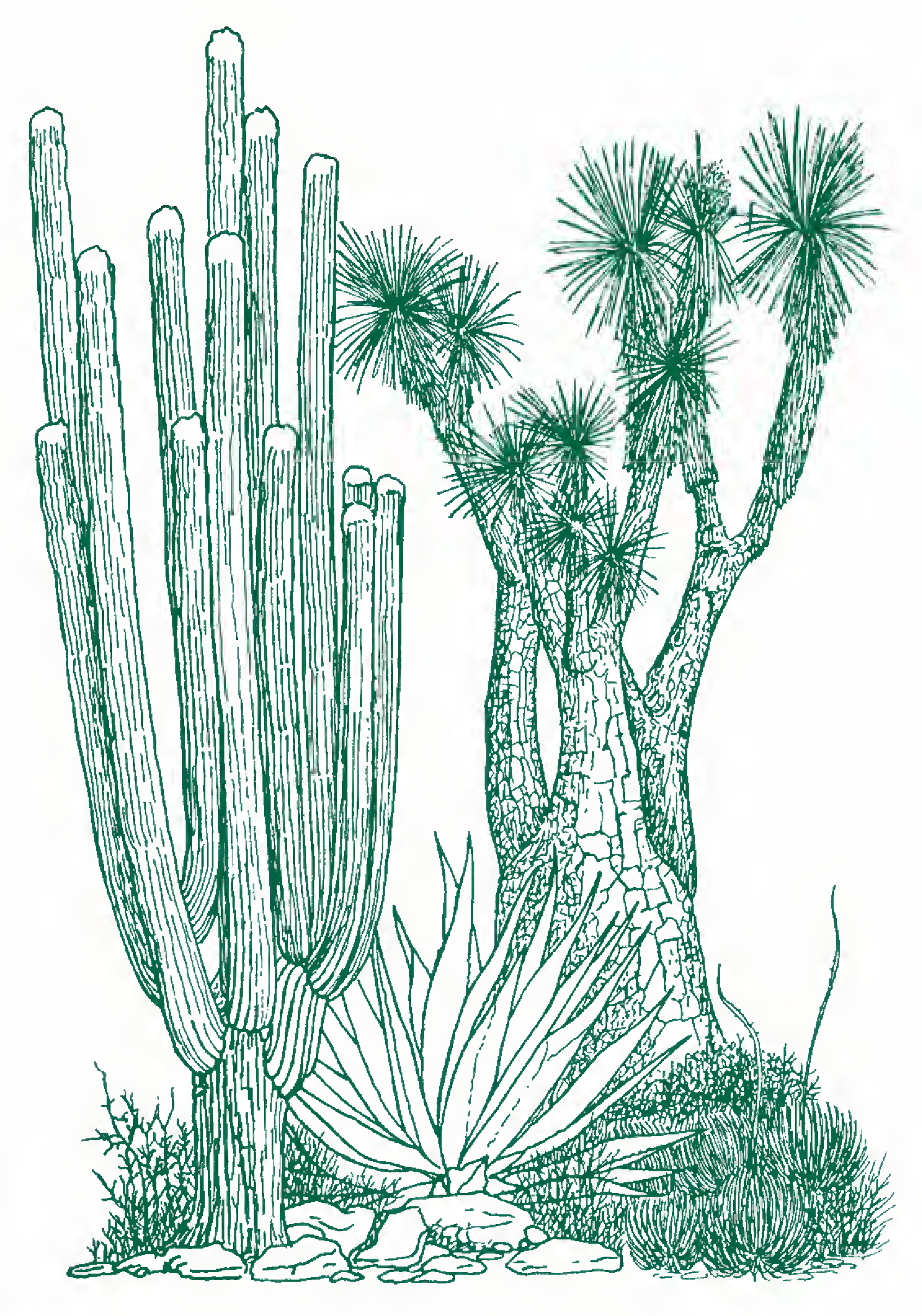
FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

Fascículo 67. **PTERIDOPHYTA II**







INSTITUTO DE BIOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2009

Cualquier asunto relacionado con esta publicación, favor de dirigirse a la Editora:
Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. Apartado postal 70-233, C.P. 04510 México, D. F. Correo electrónico: editortehuacan@ibiologia.unam.mx

FLORA DEL VALLE DE
TEHUACÁN-CUICATLÁN

Fascículo 67. **PTERIDOPHYTA II**

Ernesto Velázquez Montes*

*Laboratorio de Plantas Vasculares
Facultad de Ciencias
Universidad Nacional Autónoma de México





INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
2009

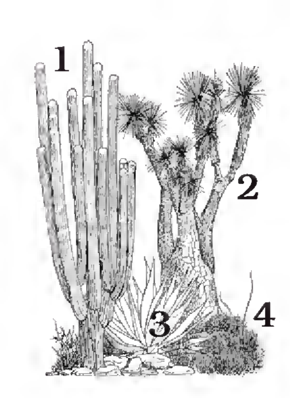
Primera edición: agosto de 2009

ISBN 968-36-3108-8 Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán
ISBN 978-607-02-0633-7 Fascículo 67



Este fascículo se publica gracias al apoyo económico recibido de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Dirección del autor:
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Laboratorio de Plantas Vasculares
Circuito Exterior, Ciudad Universitaria
Coyoacán, 04510 México, D.F.



En la portada:

1. *Mitrocereus fulviceps* (cardón)
2. *Beaucarnea purpusii* (soyate)
3. *Agave peacockii* (maguey fibroso)
4. *Agave stricta* (gallinita)

Dibujo de Elvia Esparza

PTERIDOPHYTA II *sensu* Mickel & Smith[1, 2]

Ernesto Velázquez Montes

Bibliografía. Bower, F.O. 1908. *The origin of a land flora*. pp. 591-595. Bower, F.O. 1926. *The ferns* (*Filicales*). 2: 268-274. England: Cambridge. Ching, R.C. 1940. On natural classification of the family "Polypodiaceae". *Sunyatsenia* 5: 201-268. Christensen, C. 1938. Filicinae. *In*: F. Verdoorn (ed.). *Manual of pteridology.* Neederland: Nijhoff, The Hague. pp. 522-550. Copeland, E.B. 1947. Genera filicum: The genera of ferns. *Ann. Cryptog. Phytopathol.* 5: 1-247. Crabbe, J.A., A.C. Jermy & J.T. Mickel. 1975. A new generic sequence for the pteridophyte herbarium. *Brit. Fern Gaz.* 2: 141-162. Dávila, A. P., J.L. Villaseñor R., R. Medina-Lemos, A. Ramírez R., A. Salinas T., J. Sánchez K. & P. Tenorio L. 1993. Listados florísticos de México X. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 195 p. Hasebe, M., P.G. Wolf, K.M. Pryer, K. Ueda, M. Ito, R. Sano, G.J. Gastony, J. Yokoyama, J.R. Manhart, N. Murakami, E.D. Crane, C.H. Haufler & W.D. Hauk. 1995. Fern phylogeny based on *rbc*L nucleotide sequences. *Amer. Fern J.* 85: 134-181. Holttum, R.E. & S.U. Sen. 1961. Morphology and classification of the tree ferns. *Phytomorphology* 11: 406-420. Judd, W.S., C.S. Campbell, E.A. Kellogg, P.F. Stevens & M.J. Donoghue. 2008. *Plant Systematics*: *a phylogenetic approach*. 3th. ed. Sunderland: Sinauer Associates. pp.185-206. Kato, M. 1983. The classification of major groups of pteridophytes. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 3, Bot.* 13: 263-284. Kramer, K.U. 1990. Dennstaedtiaceae, Gleichenacieae, Marsileaceae y Schizaeaeceae. *In:* Kubitzki, K. (ed.). *The families and genera of Vascular plants*. Vol. I. *Pteridophytes* & *Gymnosperm*. Berlin: Springer-Verlag. pp. 81-263.Maxon, W.R. 1920. Gleicheniaceae. *In*: P.C. Standley (ed.). Trees and Shrubs of Mexico. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 23(1): 36-38. Mickel , J.T. & J.M. Beitel. 1988. Pteridophyte of Oaxaca. México. *Mem. New York Bot Garden* 46: 1-567.Mickel, J.T. & A.R. Smith. 2004. The Pteridophytes of Mexico. *Mem. New York Bot. Gard.* 88: 1-1054. Pichi-Sermolli, R.E.G. 1970a. Fragmenta Pteridologiae II. *Webbia* 24(2): 699-722. Pichi-Sermolli, R.E.G. 1970b. A provisional catalogue of the family names of living pteridophytes. *Webbia* 25(1): 219-297. Pichi-Sermolli, R.E.G. 1977. Tentamen pteridophytorum genera in taxonomicum ordinem redigendi. *Webbia* 31(2): 313-512. Proctor, G.R. 1985. Ferns of Jamaica. *A guide to the Pteridophytes*. British Museum (Natural History) London. 631 p. Pryer, K.M., A.R. Smith & J.E. Skog. 1995. Phylogenetic relationships of extant ferns based on evidence from morphology and *rbc*L sequences. *Amer. Fern J.* 85: 205-282. Pryer, K.M., H. Schneider, A.R. Smith, R. Cranfill,

---

Ilustrado por Albino Luna.

[1] La clasificación de familias y géneros está basada en Mickel & Smith (2004), la que a su vez fue tomada y ligeramente modificada de Crabbe *et al*. 1975. El presente fascículo corresponde a Peridophyta parte II e incluye 8 familias: Dennstaedtiaceae, Dicksoniaceae, Gleicheniaceae, Hymenophyllaceae, Lindsaeaceae, Marsileaceae, Ophioglossaceae y Schizaeaceae, que comprenden a 9 géneros y 12 especies.

[2] Este fascículo se publica gracias al apoyo económico de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

P.G. Wolf, J.S. Hunt & S.D. Sipes. 2001. Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants. *Nature* 409: 618-622. Pryer, K.M., E. Schuettpelz, P.G. Wolf, H. Schneider, A.R. Smith & R. Cranfill. 2004. Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. *Amer. Fern J.* 91: 1582-1598. Riba, R. & R. Lira. 1996. Pteridophyta. *In:* P. Dávila A., J.L. Villaseñor R., R. Medina-Lemos & O. Téllez V. (eds.). *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* 10: 1-23. Smith, A.R., K.M. Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider & P.G. Wolf. 2006. A Classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705-731. Smith, G.M. 1955. Cryptogamic Botany: Bryophytes and Pteridophytes. 2nd. ed. Vol II. McGraw-Hill Publishing Company. India: New Delhi. Stewart, W.N. & G.W. Rothwell. 1993. *Paleobotany and the Evolution of Plants.* New York: Cambridge University Press. 521 p. Stolze, R.G. 1976. Ferns and ferns allies of Guatemala. Part I. Ophioglossaceae through Cyatheaceae. *Fieldiana, Bot.* 39: 1-130. Tryon, R.M. & A.F. Tryon. 1982. *Ferns and allied plants, with special reference to Tropical America.* New York: Springer-Verlag. 857 p. Tryon, R.M. & R.G. Stolze. 1989a. Pteridophyta of Peru. Part I. 1. Ophioglossaceae-12. Cyatheaceae. *Fieldiana, Bot. n.s.,* 20: 1-145. Tryon, A.F. & B. Lugardon. 1990. *Spores of the Pteridophyta: surface, wall structure and diversity based on electron microscope studies.* New York: Springer-Verlag. pp. 103-121. Wagner, Jr. W.H. 1995. Psilotaceae a Salviniaceae. *In*: G. Davidse, M. Sousa & S. Knapp (eds.). *Flora Mesoamericana* 1: 1-470. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. Wolfe, P.G., K.M. Pryer, A.R. Smith & M. Hasebe. 1998. Phylogenetic studies of extant pteridophytes. *In*: D.E. Soltis, P.S. Soltis & J.J. Doyle (eds.). *Molecular systematics of plants II. DNA sequencing.* New York: Kluwer Academic Publishers. pp. 541-546.

Hierbas terrestres, epífitas o rupícolas, ocasionalmente acuáticas; con alternancia de fases independientes, la esporofítica asexual y vascularizada, la gametofítica sexual y no vascularizada. **Esporofitos** con hojas, tallos y raíces (ausentes en Psilotaceae), xilema y floema bien diferenciados; estela protostélica, solenostélica o dictiostélica, a veces con crecimiento secundario limitado. **Hojas** con un haz vascular o varios haces vasculares diversamente ramificados. **Esporangios** homospóricos o heterospóricos, terminales en un eje, situados en el margen o en el envés de la hoja; **esporas** triletes o monoletes. **Gametófitos** autótrofos o simbióticos con hongos, de vida corta, los de plantas homospóricas generalmente bisexuales, los de plantas heterospóricas masculinos si derivados de **microsporas** o femeninos si derivados de **macrosporas**.

Discusión. Haeckel (1866) fue quien propuso por primera vez el nombre Pteridophyta, pero quien lo aplicó como jerarquía taxonómica fue Scott (1909), refiriéndose a todas las plantas vasculares que producen esporas, dentro de las cuales se encuentran principalmente los licopodios, las selaginelas, los psilotos, los equisetos y los helechos (Smith, 1955). Sin embargo, las recientes propuestas sobre filogenia ubican a dichas plantas en dos grandes grupos, las Lycophyta, en el cual se encuentran los licopodios y selaginelas entre otros y las Monilophyta, que incluye a los linajes Psilotopsida, Equisetopsida, Marattiopsida y Polypodiopsida (Smith *et al.* 2006). Las plantas que comúnmente se conocen bajo el nombre de “helechos”, son especies que pertenecen a Marattiopsida y Polypodiopsida.

En esta flora se trata a las Pteridophyta siguiendo la propuesta de clasificación de Crabbe *et al.* (1975), modificada por Mickel y Smith (2004). Se abordará en cuatro partes. Pteridophyta parte I (Riba & Lira, 1996), incluyó a las familias: Equisetaceae, Lycopodiaceae y Selaginellaceae, el presente fascículo corresponde a Peridophyta parte II e incluye las familias: Dennstaedtiaceae, Dicksoniaceae, Gleicheniaceae, Hymenophyllaceae, Marsileaceae, Lindsaeaceae, Ophioglossaceae y Schizaeaceae.

Diversidad. Pteridophyta comprende *ca.* 250 géneros y cerca de 10 000 especies en el mundo, 124 géneros y 1008 especies con 16 variedades o subespecies en México, 186 de ellas endémicas (Mickel & Smith, 2004). El 50% de la diversidad mundial, a nivel genérico, y el 10% a nivel de especie, esta representada en México. Para el Valle de Tehuacán-Cuicatlán se han registrado aproximadamente 54 géneros y 172 especies (Dávila *et al.* 1993).

Distribución. Cosmopolita, con mayor abundancia y diversidad en regiones tropicales y subtropicales.

DENNSTAEDTIACEAE Pich.-Serm.

Hypolepidaceae Pich.-Serm.
Pteridiaceae Ching
Pteridaceae *sensu* Copeland, 1947 *pro parte*

Bibliografía. Wolf, P.G., P.S. Soltis & D.E. Soltis. 1994. Phylogenetic relationships of Dennstaedtioid ferns: evidence from *rbc*L sequences. *Mol. Phyl. Evol.* 3: 383-392.

Hierbas terrestres, epífitas o hemiepífitas. **Rizomas** cortos a largamente postrados, rara vez erectos, tricomas articulados o escamas no clatradas. **Hojas** monomorfas, erectas o escandentes, vernación circinada; **pecíolos** generalmente con yemas en la base, sulcados adaxialmente; **láminas** 1-4 pinnadas, membranosas o coriáceas, glabras o con tricomas articulados, crispado-flexuosos o rígidos; anádromas, **venas** libres, con ápice engrosado terminando cerca del margen o reticuladas sin venillas libres incluidas; **raquis** primario y otros ejes sulcados adaxialmente, sulcos continuos con los del siguiente orden o interrumpidos. **Soros** marginales o submarginales, circulares o lineares, 1-plurinervados; **indusios** dobles, formados por el margen laminar recurvado del segmento y el tejido del envés o simples y formados sólo por el margen laminar recurvado; **esporangios** con pedicelos, parafisos septados, anillo vertical interrumpido por el pedicelo o ligeramente oblicuo; **esporas** monoletes o triletes, sin perisporio o rara vez con él.

Discusión. La circunscripción taxonómica de esta familia ha sido difícil desde su origen. Bower (1926) la consideró una subfamilia de las Dicksoniaceae y Christensen (1938) como una subfamilia de las Polypodiaceae. Ching (1940) fue quien por primera vez la reconoció como familia pero la describió sólo en idioma inglés, por lo que su publicación no fue válida. Pichi-Sermolli (1970) realizó la descripción en latín, pero reconoció y segregó a las Hypolepidaceae como una familia distinta de las Dennstaedtiaceae con base en infor-

mación citológica, por diferencias en el número cromosómico y en las esporas, además de que las Hypolepidaceae tienen soros largos llamados cenosoros que nacen en una comisura marginal que se reduce al seno del segmento, los soros son introrsos y el margen de la lámina es ligeramente revoluto, a diferencia de Dennstaedtiaceae que presenta soros que no forman cenosoros, son extrorsos y el margen de la lámina es plano.

No obstante, aquí se considera a las Hypolepidaceae como un sinónimo de las Dennstaedtiaceae pero reconociendo a las Lindsaeaceae como una familia aparte, tal como lo han sugerido Mickel & Smith (2004) y con base en evidencias moleculares (Wolf *et al.* 1994) que apoyan esta idea.

Diversidad. Familia con 16 géneros y cerca de 250 especies en el mundo, 10 géneros y 40 especies en América, 6 géneros y 25 especies en México, 1 género, 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. De amplia distribución en el mundo, principalmente en regiones tropicales y subtropicales, pocos géneros como *Oenotrichia* y *Leptolepia* tienen distribución restringida, el primero en Nueva Caledonia y el segundo en Nueva Zelanda e islas aledañas.

PTERIDIUM Gled. ex Scop.

1. *PTERIDIUM* Gled. ex Scop., Fl. Carniol. 169. 1760. *nom. cons.*

Bibliografía. Thomson, J.A. 2000. Morphological and genomic diversity in the genus *Pteridium* (Dennstaedtiaceae). *Ann. Bot.* (Oxford) 85: 77-99. Tryon, R.M. 1941. Revision of the genus *Pteridium*. *Rhodora* 43: 1-31, 37-70.

Hierbas terrestres. **Rizomas** largamente postrados, subterráneos, pilosos. **Hojas** de tamaño medio a muy grandes; **pecíolos** largos, glabros a cortamente pilosos, con yemas que producen ramas cerca de la base; **láminas** 2-4 pinnadas, ampliamente deltadas, las pinnas basales comúnmente con el lado basiscópico más desarrollado que el acroscópico, nectarios en la base del primer par de pinnas y en ocasiones en los pares distales, cartáceas a coriáceas, abaxialmente con tricomas escasos de 2 células, rígidos o flexibles, escasos o abundantes; **venas** libres, bifurcadas. **Soros** submarginales, alargados; **indusios** falsos, el margen del segmento recurvado y diferenciado, en ocasiones con indusios vestigiales internos y extrorsos; **esporas** triletes, globosas, pardas, perisporio irregularmente granulado.

Discusión. Este género ha sido tratado de diversa maneras, Tryon (1941) lo consideró monotípico, con *P. aquilinum* como única especie, posteriormente Tryon & Tryon (1982) reconocen 12 variedades para *P. aquilinum.* Moran (1995) y Mickel & Beitel (1988) plantean que las diferencias morfológicas de las variedades, justifican se validen como especies. Recientemente Mickel & Smith (2004) reconocen 3 especies, con algunas variedades para los taxa mexicanos. Mickel & Smith (1988) han reportado híbridos para el estado de Oaxaca.

Diversidad. Género con 3-4 especies en el mundo, 3 en México [*P. arachnoideum* (Kaulf.) Maxon , *P. caudatum* (L.) Maxon y *P. aquilinum* (L.) Kuhn,

con 3 variedades], 1 especie con 1 variedad en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. América, África, Europa, este de Asia y algunas islas del Pacífico como Hawai y Nueva Zelanda.

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, Decken, Reisen Ost-Afrika 3(3): 2. 1879.

Hojas 0.5-1.0 m largo; **raquis** escasa o densamente pubescente; penúltimos ejes pubescentes, abaxialmente con tricomas blancos, algunos pardo claros, esparcidos, erectos 1.0-1.5 mm largo, adaxialmente con tricomas glandulares cortos, blancos de ápice rojo, confinados a los surcos medios; costa abaxialmente terete; **láminas** sin lóbulos libres entre los segmentos, con superficie abaxial pubescente a glabra sobre las **venas** entre la costa y los segmentos marginales; superficie adaxial con tricomas espaciados o escasos sólo a lo largo del margen reflexo, tricomas 0.5-0.8 mm largo, blancos; **indusios** falsos, 0.2-0.8 mm ancho, margen eroso con cilios largos, espaciados o numerosos, o glabro.

Distribución. Norte y Centroamérica, Europa, Asia y Hawaii.

Discusión. En México se reconocen 3 variedades de esta especie: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn var. *feei* (W.Schaffn. ex Fée) Maxon ex Yunck., *P. aquilinum* (L.) Kuhn var. *latiusculum* (Desv.) Underw. ex Heller y *P. aquilinum* (L.) Kuhn var. *pubescens* Underw., en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán se ha registrado la primera.

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn var. ***feei*** (W.Schaffn. ex Fée) Maxon ex Yunck., Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 17(4): 308. 1938. *Pteris feei* W.Schaffn. ex Fée, Mém. Foug. 8: 73. 1857. *Pteridium feei* (W.Schaffn. ex Fée) Faull, Contr. Arnold Arbor. 11: 87. 1938. TIPO: MÉXICO. Veracruz: Huatusco, *J.W. Schaffner 138* y *141,* s.f.; México: Popocatépetl, *J.W. Schaffner 286,* s.f. (sintipos: P?).

Se distingue de las otras 2 variedades por presentar tricomas tortuosos o curvados, que cubren casi por completo la superficie abaxial de la lámina, los indusios son más anchos y ciliados.

Distribución. América. De México a Centroamérica. En México se ha registrado en los estados de Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Colima, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas y Yucatán.

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Cuicatlán: 6-7 km suroeste de San Pedro Jocotipac, brecha a San Antonio Nduayaco, *Salinas* y *Sánchez-Ken 5686* (MEXU). **Dto. Teotitlán:** 22 km northeast of Teotitlán de Flores Magón, on road to Huautla de Jiménez, *Mickel* y *Leonard 4521* (ENCB, MEXU).

Hábitat. Bosque de *Quercus*. En elevaciones de 1300-2380 m.

Fenología. Material estéril.

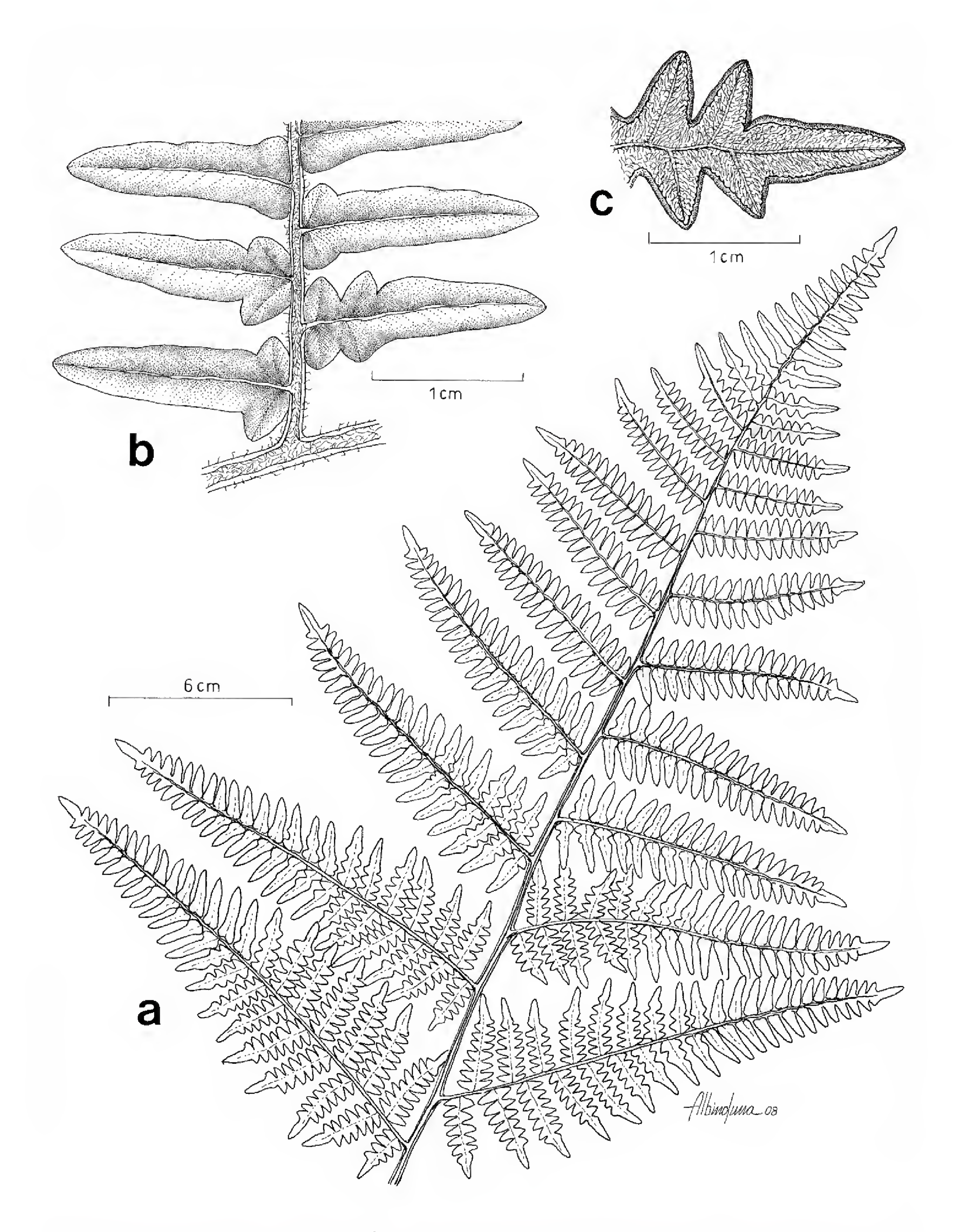


Fig. 1. *Pteridium aquilinum* var. *feei*. -a. Vista parcial de una hoja. -b. Segmentos en vista adaxial. -c. Detalle de un segmento en vista abaxial mostrando la pubescencia.

DICKSONIACEAE (C.Presl) Bower
Thyrsopteridaceae C.Presl
Culcitaceae Pichi-Serm.
Cystodiaceae Croft
Cyatheaceae auctt. div., *pro parte*

Bibliografía. Palacios-Ríos, M. 1992. Dicksoniaceae. *In*: V. Sosa (ed.). *Flora de Veracruz* 69: 1-11. Pérez-García, B. & R. Riba. 1994. Dicksoniaceae. *In*: C. Delgadillo-Moya (ed.). *Flora de México*, Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. 6: 1-12.

Arborescentes terrestres, grandes. **Rizomas** erectos o en ocasiones postrados, con tricomas simples. **Hojas** 1.0-4.0 m largo, monomorfas o algo dimorfas; **pecíolos** teretes, aplanados o sulcados adaxialmente, lisos o glabrescentes, base densamente cubierta de tricomas, sin escamas; **láminas** 2-5 pinnadas, cartáceas, coriáceas a semicoriáceas, con tricomas simples o multicelulares, amarillos a pardo oscuros; cóstulas generalmente sulcadas en el lado adaxial; **venas** libres, 1-varias veces bifurcadas. **Soros** terminales en las venas marginales; **indusios** en forma de copa o 2-valvados, la valva externa escasa a fuertemente modificada en relación con el margen del segmento; **esporangios** corto o largo-pedicelados, con anillo oblicuo, parafisos cateniformes, escasos a numerosos; **esporas** hasta 60 por esporangio, tetraédricas, triletes, lisas, granulosas o verugosas.

Discusión. Algunos miembros de esta familia se han ubicado en otras, como Pteridaceae (Copeland, 1947) o en Cyatheaceae (Holttum & Sen, 1961), pero también se han segregado en familias más pequeñas como Culcitaceae, Thyrsopteridaceae y Dicksoniaceae (Pichi-Sermolli, 1977). En este trabajo se reconoce a la familia en sentido amplio, como lo propuso Christensen (1938).

Diversos estudios moleculares sugieren que esta familia puede ser parafilética (Hasebe *et al.* 1995; Wolf *et al.* 1994), formando un clado natural de helechos arborescentes que incluye los géneros *Plagiogyria, Metaxya, Dicksonia, Lophosoria, Hymenophyllopsis, Cyathea* y *Cibotium*, destacando la estrecha relación entre *Dicksonia* y *Lophosoria* (Wolf *et al.*, 1999), lo cual concuerda con lo mencionado por Pérez-García & Riba (1994) en el sentido que comparten el mismo número cromosómico $x = 65$. Sin embargo hay indicios recientes de que la familia Lophosoriaceae pueda ser incluida dentro de Dicksoniaceae para formar un clado monofilético (A.R. Smith, com. pers.).

Diversidad. Familia con 6 géneros y ca. 40 especies en el mundo, 4 géneros y 7 especies en América, 2 géneros y 3 especies en México, 1 género y 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Paleotrópico. Algunas especies llegan a alcanzar los 3000 m. El género *Thyrsopteris* (1 sp.) es endémico de las islas Juan Fernández, Chile, *Cystodium* (1 sp.) en Malasia, *Culcita* (2 spp.), en América tropical y en la Península Ibérica, *Calochlaena* (5 spp.) en Australia y el sureste de Asia, *Cibotium* (*ca.* 10 spp.) en Asia y Hawai, 2 especies en México y Centroamérica.

DICKSONIA L´Hér.

1. ***DICKSONIA*** L´Hér., Sert. Angl. 30. 1788 [1789].
   Balantium Kaulf., Enum. Filic. 228. 1824.

Bibliografía. Bierhorst, D.W. 168. On the Stromatopteridaceae (*Fam. nov.*) and on the Psilotaceae. *Phytomorphology* 7: 168-268. Maxon, W.R. 1913. The North American ferns of the genus *Dicksonia*. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 17(2): 153-156. Pérez-García, B. & M.E. Fraile. 1986. El gametofito de *Dicksonia sellowiana* (C.Presl) Hooker. *Biotica* 11: 281-287. Presl, C. 1825. Gleicheniaceae. *Reliq. Haenk.* 1: 70.

Arborescentes. Rizomas erectos, rara vez postrados, indumento apical con tricomas pluricelulares 4.0-5.0 cm largo, amarillos a pardo oscuros. **Hojas** hasta 4.0 m largo, monomorfas; **pecíolos** lisos, glabros a pubescentes, con base densamente pilosa; **láminas** 2-pinnado-pinnatífidas a 3-pinnadas, coriáceas a semicoriáceas, catádromas, superficie adaxial densamente cubierta con tricomas rígidos y firmes, superficie abaxial esparcidamente pilosas; **pinnas** subsésiles, lanceoladas; costas y cóstulas prominentes adaxialmente, ligeramente sulcadas, bordes no decurrentes con los ejes del siguiente orden, adaxialmente estrigosas, abaxialmente pilosas, últimos segmentos simétricos, serrados a pinnatífidos, **venas** libres. **Soros** uno en el extremo de cada vena; **indusios** 2-valvados, la valva externa es parte del margen revoluto ligeramente modificado, la valva interna más angosta que la externa y ajustándose dentro de ésta; **esporangios** corto-pedicelados, anillo oblicuo, parafisos abundantes, tan largos o más que los esporangios, generalmente con una célula glandular terminal; **esporas** globoso-tetraédricas, superficie lisa, granulada a ásperamente reticulada.

Discusión. El género *Dicksonia* está relacionado con *Cibotium* y *Culcita*. En *Dicksonia* la superficie abaxial no es glauca mientras que en *Cibotium* sí lo es. De *Culcita* se distingue porque los rizomas son erectos y la lámina hasta 3-pinnada, no así en *Culcita*, en la que los rizomas son horizontales y la lámina 4-5-pinnada.

Diversidad. Género con *ca.* 20 especies, sólo 1 en México.

Distribución. Australasia (la mayor diversidad en Nueva Guinea) y América, en regiones tropicales.

Dicksonia sellowiana Hook., Sp. Fil. 1: 67. 1844. TIPO: BRASIL. Sin localidad, *F. Sellow s.n.,* s.f. (lectotipo: K; isolectotipos: HBG, NY, designado por Tryon & Stolze, 1989a).

Dicksonia ghiesbreghtii Maxon, Contr. U.S. Natl. Herb. 17(2): 155. 1913. TIPO: MÉXICO. Chiapas: Sin localidad, *A.B. Ghiesbreght 353,* s.f. (holotipo: US; isotipo: BM, K).

Rizomas 5.0-8.0(-10.0) m alto, 15.0-30.0 cm diámetro incluyendo las raíces adventicias. **Hojas** 2.0-3.0 m largo, 1.0-1.2 m ancho; **pecíolos** 10.0-30.0 cm largo, 1.0-1.5 cm diámetro, pardo oscuros a amarillentos, ligeramente muricados en la región proximal, base cubierta por tricomas hasta 5.0 cm largo, amarillo a pardos, pluricelulares, brillosos; **láminas** generalmente 3-pinna-

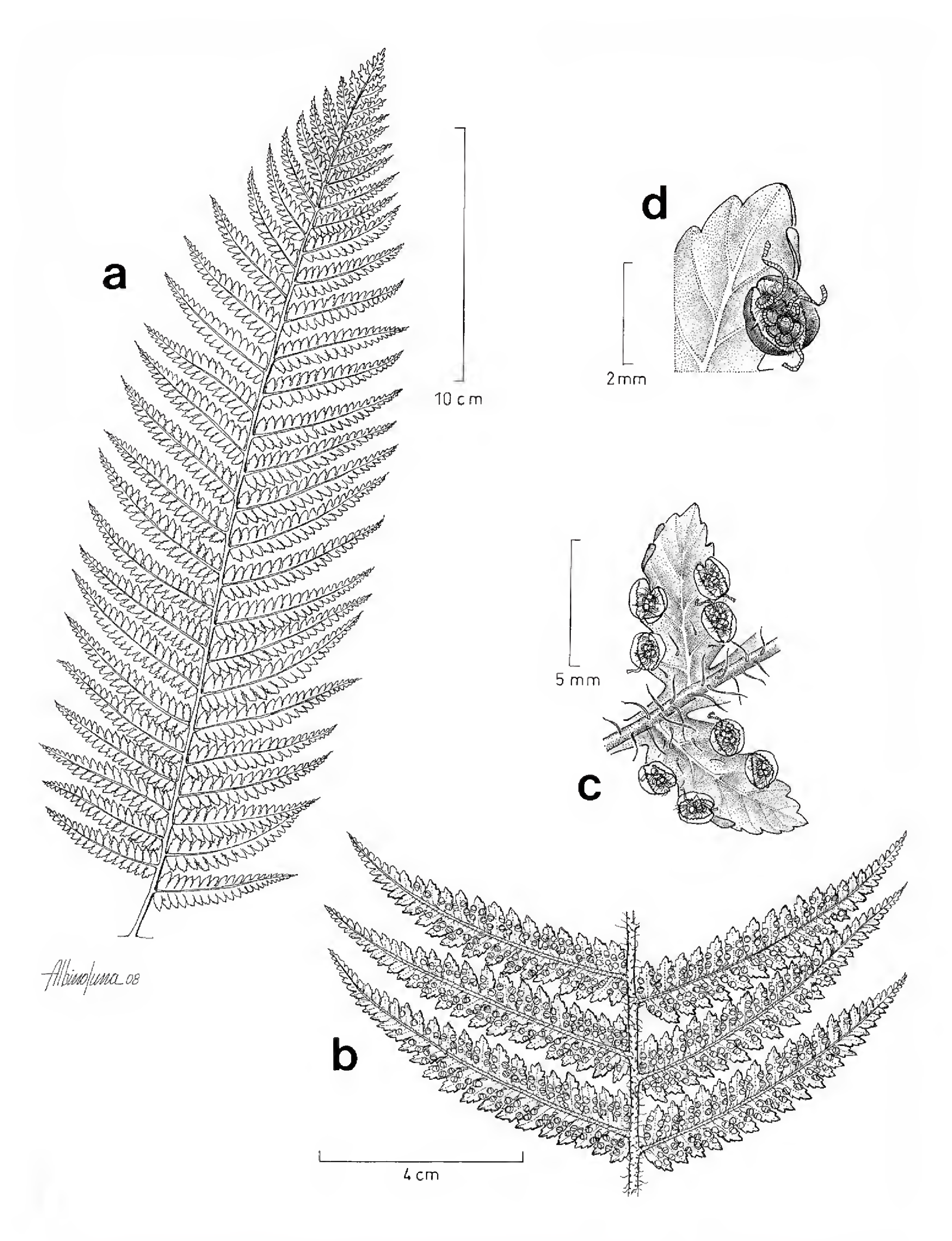


Fig. 2. *Dicksonia sellowiana*. -a. Vista adaxial de una pinna. -b. Vista abaxial de un fragmento de una pinna. -c. Detalle de los soros. -d. Soro mostrando los esporangios.

das, ampliamente lanceoladas, reducidas hacia la base y el ápice, coriáceas a semicoriáceas; **raquis** amarillento, liso a ligeramente muricado y piloso; **pinnas** alternas en su mayoría, hasta 70.0 cm largo, 20.0 cm ancho, equiláteras, acuminadas, casi sésiles a corto-pecioluladas hasta 1.0 cm largo; costa y cóstulas adaxialmente estrigosas, abaxialmente pilosas, con tricomas espaciados; últimos segmentos 10.0-15.0 mm largo, 3.0-3.5 mm ancho, oblongos, margen aserrado a pinnatífido, ligeramente revoluto; **venas** 5-8 pares por segmento, las de los segmentos fértiles simples a 1-divididas, las de los estériles 1-2 veces divididas en su mayoría. **Soros** 3-5 pares por segmento, en el extremo distal de la vena; parafisos catenados, sin célula glandular terminal; **esporas** lisas a densamente granuladas.

Distribución. América. Del sur de México a Brasil. En México se ha registrado en los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Cuicatlán: San Juan Bautista Cuicatlán, *Conzatti* y *V. González 724* (MEXU). **Dto. Teotitlán:** 26-29 km noreste of Teotitlán de Flores Magón, vecinity of pass at Puerto Soledad, *Mickel* y *Hellwig 4126* (MEXU).

Hábitat. Bosque de *Quercus*. En elevaciones de 2000-2200 m.

Fenología. Fértil en junio y octubre.

GLEICHENIACEAE (J.Presl) C.Presl

Dicranopteridaceae Ching

Stromatopteridaceae (Nakai) Bierhorst

Bibliografía. Andersen, E.Ø. & B. Øllgaard. 2001. Gleicheniaceae. *In:* G. Harling & L. Andersson, (eds.). *Flora of Ecuador.* 66: 105-170 pp. Ching, R.C. 1940. On the genus *Gleichenia*. *Sunyatsenia* 5: 269-288. Holttum, R.E. 1957. Morphology, growth-habit and classification in the family Gleicheniaceae. *Phytomorphology* 7: 168-184. Maxon, W.R. 1909. Gleicheniaceae. *N. Amer. Fl.* 16: 53-63.

Hierbas terrestres, con frecuencia escandentes. **Rizomas** largamente rastreros, simples o comúnmente ramificados, con escamas o tricomas. **Hojas** monomorfas, trepadoras, bifurcadas seudo-dicotómicamente, distantes a semifasciculadas, vernación circinada, glabras o con escamas o tricomas simples, bifurcados o estrellados, con una yema prolifera en la axila de la bifurcación o sin ella; **pecíolos** no articulados, teretes o aplanados adaxialmente; **láminas** 1-pinnadas a repetidamente seudodicótomas; pinnas opuestas, 1-4 bifurcadas o sin bifurcación; pinnas accesorias en la base de algunas bifurcaciones o sin ellas; **venas** libres, simples o 1-4 bifurcadas. **Soros** con 2-20 esporangios, sobre la nervadura, redondos; **indusios** ausentes; **esporangios** piriformes, con anillo oblicuo completo, pedicelo formado por muchas hileras de células; **esporas** 120 a *ca.* 800 por esporangio, monoletes o triletes, lisas o granuladas, sin clorofila.

Discusión. La familia se caracteriza por poseer un anillo oblicuo en los esporangios, los penúltimos segmentos pectinados y hojas que se ramifican seudo-

dicotómicamente con una yema en la axila de cada bifurcación o, cuando la yema es prolífera, entonces las hojas se ramifican tricotómicamente.

Se considera una familia primitiva de helechos leptosporangiados cuyos representantes más antiguos provienen del Jurásico (Stewart & Rothwell, 1993). Desde el punto de vista filogenético, esta familia es un grupo hermano de las Matoniaceae, familia extinta de helechos leptosporangiados (Hasebe *et al.* 1995; Pryer *et al.* 1995; Pryer *et al.* 2004). La delimitación taxonómica ha sido objeto de controversias. Presl (1825) reconoció a la familia considerando al género *Gleichenia* en sentido amplio. Holttum (1957) consideró por primera vez a dicho género en sentido estricto, segregando a los géneros *Dicranopteris, Diplopterygium* y *Sticherus*. Mickel & Beitel (1988) reconocen sólo a *Dicranopteris y Diplopterygium* y *Sticherus* los consideran sinónimos de *Gleichenia*. El género *Stromatopteris* ha sido tratado tradicionalmente dentro de las Stromatopteridaceae (Bierhorst, 1968), sin embargo, estudios moleculares apoyan la idea de incluirlo dentro de las Gleicheniaceae (Hasebe *et al.* 1995), como lo ha considerado Kramer (1990) al reconocer a las Stromatopteridoideae y Gleichenioideae como subfamilias de Gleicheniaceae. En este trabajo se adopta la idea de considerar a la familia Gleicheniaceae formada por los géneros *Gleichenia s.e.*, *Diplopterygium, Sticherus, Dicranopteris* y *Gleichenella*, este último reconocido por Ching (1940).

Diversidad. Familia con 5 géneros y ca. de 110 especies en el mundo, 4 géneros y 45 especies en América, 4 géneros y 7 especies en México, 1 género y 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Trópicos y subtrópicos. El género *Gleichenia s.e.* (10 spp.) se distribuye en África, Indo-China, Malasia, Australia y Nueva Zelanda; *Diplopterigium* (10 spp.) en el norte de la India, sur de China, sur de Japón hasta Hawai y América (1 sp.); *Sticherus* (90 spp.) en América (40 spp.) y México (4 spp.), En regiones pantropicales y australes; exclusivos de América *Gleichenella* (1 sp.) y *Dicranopteris* (10 spp.).

DICRANOPTERIS Bernh.

1. ***DICRANOPTERIS*** Bernh., Neues J. Bot. 1(2): 38. 1806[1805].
   Hicriopteris C.Presl, Epimel. Bot. 26. 1849[1851].
   Mertensia Willd., Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl. 25: 165. 1804, *non* Roth, 1797.
   Acropterygium (Diels) Nakai, Bull. Natl. Sci. Mus. 29: 5. 1950.
   Gleichenia sección *Heteropterygium* Diels, Nat. Pflanzenfam. 1(4): 355. 1900.

Bibliografía. Roth, S. 1985. Notes on neotropical *Dicranopteris* (Gleicheniaceae). *Bull. Fern Club Gothenburg.* 3: 1-5.

Hierbas terrestres. **Rizomas** pilosos, con tricomas rígidos, pardo rojizos a oscuros, en ocasiones deciduos; yemas axilares proliferas o no, pilosas con tricomas multicelulares, pardos. **Hojas** monomórficas, erectas o escandentes, de varios metros de largo; estípulas 1 par, foliosas en algunas yemas de las bifur-

caciones proximales; **pecíolos** y ejes teretes; **láminas** dicotómicamente bifurcadas, con **pinnas** consistente y repetidamente ramificadas, las accesorias en la base de algunas bifurcaciones; penúltimas divisiones pectinadas, segmentos lineares a estrechamente lanceolados, cartáceos a semicoriáceos, glabros, frecuentemente glaucos por abajo; **venas** 2-4 bifurcadas. **Soros** abaxiales; **esporangios** 6-20 por soro, con anillo oblícuo, parafisos ausentes; **esporas** triletes, con superficie lisa o granulada.

Discusión. Según Mickel & Smith (2004), este género se distingue de *Diplopterygium* y *Sticherus* por tener venas más ramificadas entre la costa y el margen, la cara abaxial glabra, rizomas pilosos y soros con más de 6 esporangios. A la vez es muy parecido al género *Gleichenella* del cual se distingue por presentar pinnas accesorias en la base de las bifurcaciones, pinnas con ramificaciones de igual tamaño, ejes teretes y esporas tetraédricas. El único ejemplar del Valle de Tehuacán-Cuicatlán está incompleto y no presenta las pinnas accesorias, sin embargo se decidió ubicarlo en éste género por presentar ejes teretes y esporas triletes.

Diversidad. Género con cerca de 10 especies, 1 en México.

Distribución. Pantropical y austral.

Dicranopteris flexuosa (Schrad.) Underw., Bull. Torrey Bot. Club 34: 254. 1907. *Mertensia flexuosa* Schrad., Gött. Gel. Anz. 1824. 863. 1824. *Gleichenia flexuosa* (Schrad.) Mett., Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavum 1: 50. 1863. TIPO: BRASIL. Espíritu Santo: Sin localidad, *M.A.P. Wied-Neuwied s.n.,* s.f. (holotipo: BR).

Rizomas 2.0-4.0 mm diámetro, con tricomas rígidos, pardo rojizos, deciduos. **Hojas** con **pecíolos** 3.0-6.0 mm diámetro, amarillentos a pardo claros, opacos, glabros, pilosos en la base; **láminas** con pinnas accesorias reflexas, 3.0-15.0 cm largo, 1.0-2.5 cm ancho, presentes en todas las bifurcaciones excepto en las últimas, angostamente elípticas, pectinadas, reducidas las de las bifurcaciones distales; penúltimos segmentos sésiles, 10.0-25.0(-30.0) cm largo, 2.0-5.0(-6.0) cm ancho, pectinados, lineares, los segmentos basales abaxiales a menudo más grandes, glabros a glabrescentes o con la costa y las venas densamente cubiertas con escamas deciduas, estrelladas y pardo-rojizas; yemas axilares 1.0-2.0 mm, generalmente no prolíferas; **raquis** de las pinnas secundarias isotómicos o casi así en las bifurcaciones, amarillentos a pardo-claro, sin crestas laterales; últimos segmentos lineares, algo dilatados en la base, coriáceos, glabros, generalmente glaucos en el envés. **Soros** entre la vena media y el margen; **esporas** triletes.

Distribución. América. De Estados Unidos a Brasil, incluyendo las Antillas y Trinidad y Tobago. En México se ha registrado de los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Veracruz.

Ejemplar examinado. OAXACA: Dto. Cuicatlán: San Juan Bautista Cuicatlán, *Conzatti* y *V. González 725* (MEXU).

Hábitat. Bosque tropical caducifolio. En elevaciones de 600 m.

Fenología. Fértil en junio.

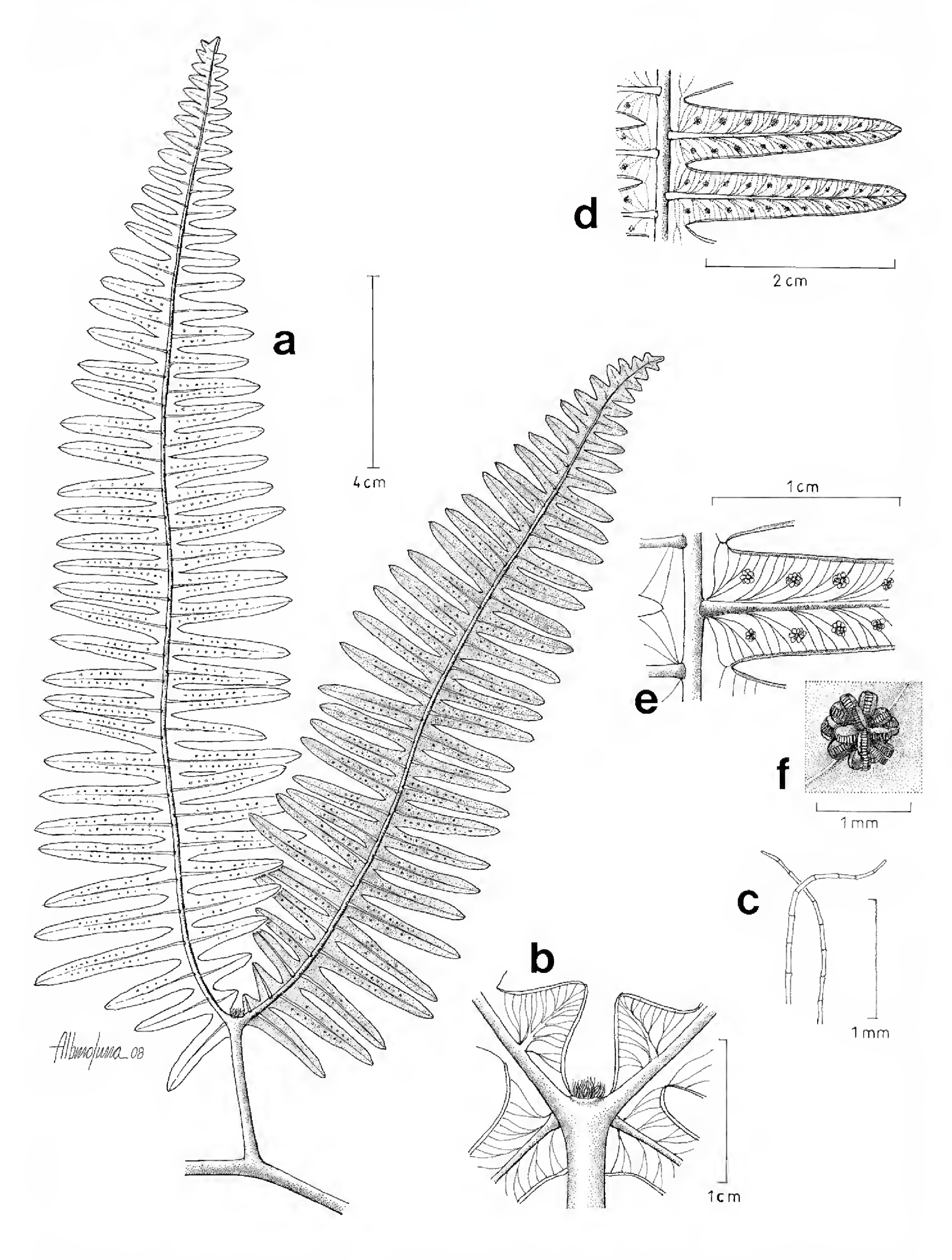


Fig. 3. *Dicranopteris flexuosa*. -a. Vista parcial de la planta. -b. Detalle de la yema axilar. -c. Tricomas de la yema axilar. -d. Segmentos. -e. Detalle de un segmento en vista abaxial. -f. Soro mostrando los esporangios.

HYMENOPHYLLACEAE Link
Trichomanaceae Kunkel

Bibliografía. Copeland, E.B. 1938. Genera Hymenophyllacearum. *Philipp. J. Sci.* 67: 1-110. Iwatsuki, K. 1977. The Hymenophyllaceae of Asia, excluding Malesia. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo* III. 13: 501-551. Morton, C.V. 1968. The genera, subgenera and sections of the Hymenophyllaceae. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 38: 153-214. Pacheco, L. & R. Riba. 1991. Hymenophyllaceae. *Flora de Veracruz.* 63: 1-54. Pacheco, L. 1994. Hymenophyllaceae. *Flora de México.* Consejo Nacional de la Flora de México, A. C. 6(2): 1-56. Lellinger, D.B. 1991. Notes on neotropical Hymenophyllaceae. *Amer. Fern J.* 81(1): 24-36. Tindale, M.D. 1963. Hymenophyllaceae. *Contrib. N.S. Wales Nat. Herb. Flora Ser.* 201: 1-49.

Hierbas epífitas, terrestres o rupícolas. **Rizomas** largamente rastreros a semierectos, con tricomas simples, pardo claros a rojizos o negruzcos, basifijos o unidos por la parte media al rizoma. **Hojas** monomorfas, raro dimorfas, determinadas o indeterminadas; **pecíolos** aplanados, semiteretes a teretes, en ocasiones triangulares o sulcados adaxialmente, generalmente más cortos que la lámina, con o sin alas, glabros a pubescentes; **láminas** simples a 4-pinnadas o pinnatífidas, glabras a pilosas, rara vez con escamas, anádromas, catádromas o flabeladas; **venas** libres, en ocasiones con venas falsas. **Soros** marginales, en el extremo de las venas; **involucros** inmersos a exertos y entonces ligeramente pedunculados, 2-valvados o cónicos; **receptáculos** cortos y rudimentarios, filiformes a teretes, gruesos o estrechamente turbinados, insertos o exertos cuando maduros; **esporangios** sésiles, anillo oblicuo no interrumpido por el pedicelo; **esporas** triletes, clorofílicas.

Discusión. La familia se distingue por la presencia de los característicos soros marginales, ya sea 2-valvados en *Hymenophyllum* o cónicos en *Trichomanes*. Ha sido motivo de controversia en lo referente al número de géneros que la componen, que van de 4 (Christensen, 1938) a 42 (Pichi-Sermolli, 1977). En tratamientos taxonómicos más recientes se considera a *Hymenophyllum* y *Trichomanes* como los únicos géneros que componen a la familia.

Estudios moleculares apoyan la idea de que Hymenophyllaceae es una familia monofilética (Pryer *et al.* 2001), que se encuentra entre los linajes basales de helechos leptosporangiados, cercanamente relacionada con los helechos gleichenioides como Gleicheniaceae, Dipteridaceae, Cheiropleuriaceae y Matoniaceae (Pryer *et al.* 2004).

Diversidad. Familia con 2 géneros y cerca de 600 especies en el mundo, 2 géneros y 210 especies en América, 2 géneros y 48 especies en México, 1 género y 2 especies en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Pantropical, algunas especies extendiéndose a zonas templadas.

HYMENOPHYLLUM Sm.

1. ***HYMENOPHYLLUM*** Sm., Mém. Acad. Roy. Sci. (Turin) 5: 418. 1793[1794].
   Sphaerocionium C.Presl, Hymenophyllaceae 33. 1843.

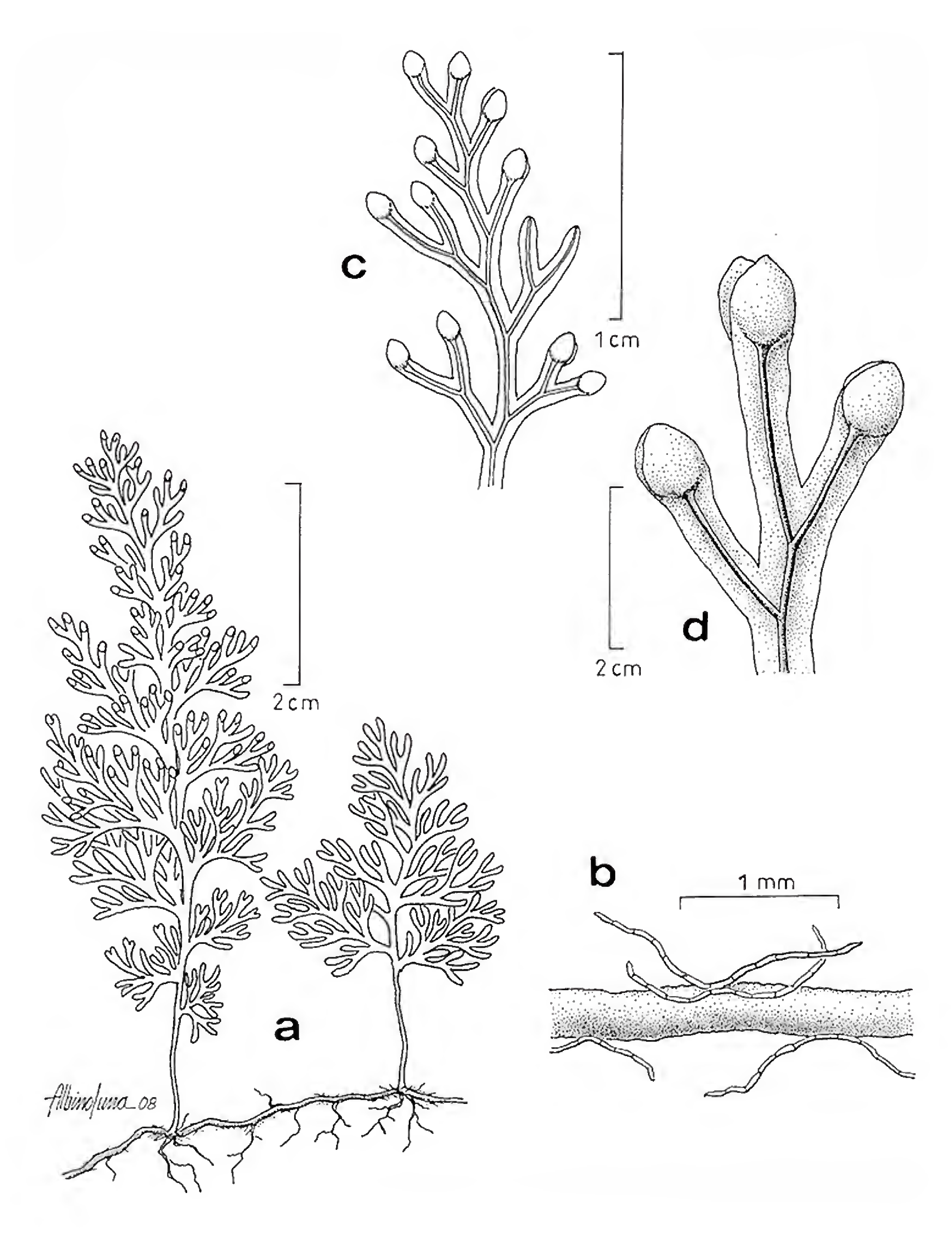
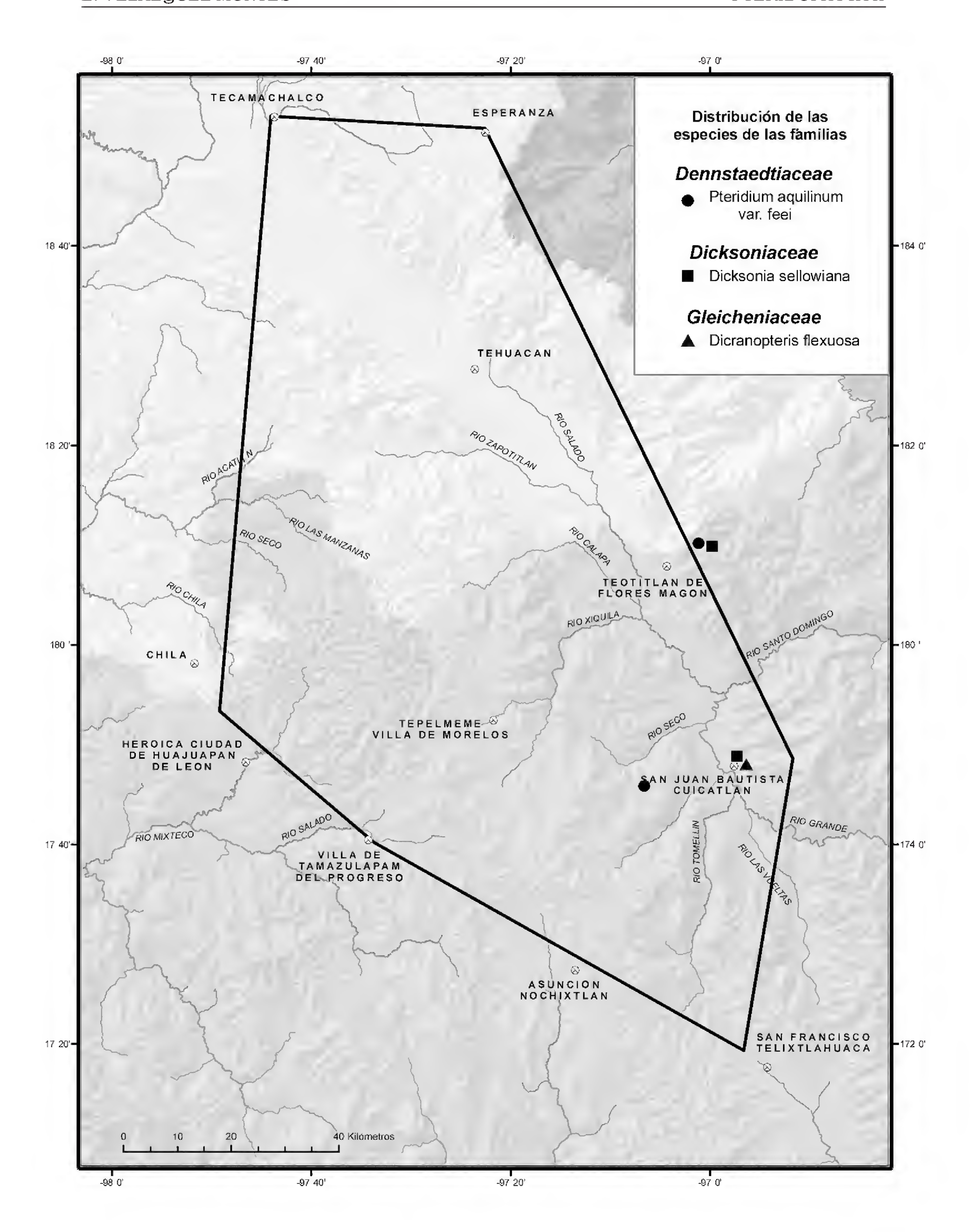


Fig. 4. *Hymenophyllum polyanthos.* -a. Hábito de la planta. -b. Tricomas del rizoma. -c. Vista parcial de la lámina con soros. -d. Detalle de los soros.


Distribución de las especies de las familias
Dennstaedtiaceae
Pteridium aquilinum var. feei
Dicksoniaceae
Dicksonia sellowiana
Gleicheniaceae
Dicranopteris flexuosa
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACAN
TEOTITLAN DE FLORES MAGON
CHILA
TEPELMEME VILLA DE MORELOS
HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEON
SAN JUAN BAUTISTA CUICATLAN
VILLA DE TAMAZULAPAM DEL PROGRESO
ASUNCION NOCHIXTLAN
SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA
RIO SALADO
RIO ZAPOTITLAN
RIO ACATLAN
RIO SECO
RIO LAS MANZANAS
RIO CALAPA
RIO CHILA
RIO XIQUILA
RIO SANTO DOMINGO
RIO SECO
RIO GRANDE
RIO MIXTECO
RIO SALADO
RIO TOMELLIN
RIO LAS VUELTAS
0 10 20 40 Kilometros
-98 0'
-97 40'
-97 20'
-97 0'
18 40'
18 20'
180 '
17 40'
17 20'
184 0'
182 0'
174 0'
172 0'

Hymenophyllum subg. *Mecodium* C.Presl ex Copel., Philipp. J. Sci. 64: 93. 1937.

Mecodium (C.Presl ex Copel.) Copel., Philipp. J. Sci. 67: 17. 1938.

Para una lista de sinónimos más completa véase Morton (1968).

Bibliografía. Copeland, E.B. 1937. *Hymenophyllum. Philipp. J. Sci.* 64: 1-188. Hennequin, S., A. Ebihara, M. Ito, K. Iwatsuki & J.Y. Dubuisson. 2003. Molecular systematics of the fern genus *Hymenophyllum s.l.* (Hymenophyllaceae) based on chloroplastic coding and noncoding regions. *Molec. Phylogen. Evol.* 27: 283-301. Morton, C.V. 1947. The American species of *Hymenophyllum*, Section *Sphaerocionium. Contr. U.S. Natl. Herb.* 29(3): 139-201.

Hierbas epífitas, rara vez terrestres o rupícolas. **Rizomas** rastreros a largamente rastreros, con tricomas pardos a rojizos. **Hojas** 0.8-62.0 cm largo, monomorfas, rara vez parcialmente dimorfas, determinadas o indeterminadas; pecíolos por lo general más cortos que la lámina, semiteretes a teretes, con o sin alas, glabros o con tricomas simples; **láminas** lobadas o 3-pinnadas, lineares a semiflabeladas, glabras o con tricomas simples, bifurcados o estrellados; últimos segmentos con margen entero, aserrado o dentado, **venas** libres, anádromas, pinnadas o semiflabeladas, sin venas falsas, en ocasiones con alas adaxiales. **Soros** paratácticos, **involucros** parcialmente inmersos a ligeramente pedunculados, 2-valvados, semiorbiculares a elípticos u obovados; **receptáculos** filiformes a engrosados, teretes a angostamente turbinados, rudimentarios o cortos hasta algo exertos en la madurez; **esporangios** 3-22 por soro; **esporas** tetraédricas, globosas, verdes.

Diversidad. Género con cerca de 300 especies en el mundo, 22 especies en México, 2 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Pantropical, un tercio de ellas en el Neotrópico.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Margen dentado, pecíolos alados en la mitad distal, involucros 2.0-3.0 mm largo, receptáculos exertos. *H. fucoides*
1. Margen entero, pecíolos no alados, involucros 1.3-1.8 mm largo, receptáculos insertos. *H. polyanthos*

Hymenophyllum fucoides (Sw.) Sw., J. Bot. (Schrader) 1800(2): 99. 1801. *Trichomanes fucoides* Sw., Prodr. 136. 1788. *Meringium fucoides* (Sw.) Copel., Philipp. J. Sci. 67(1): 45. 1938. TIPO: JAMAICA. Sin localidad, *O. Swartz s.n.,* s.f. (holotipo: S; isotipos: BM, BW).

Hierbas epífitas. **Rizomas** 0.3-0.5 mm diámetro, rastreros, pardo-rojizos, con tricomas simples, septados, aplanados. **Hojas** 6.5-27.0 cm largo, 2.2-6.6 cm ancho, indeterminadas; **pecíolos** 1.4-4.5 cm largo, 0.4-0.5 mm diámetro, semiteretes, pardo a pardo-rojizos, alados en la mitad distal, las alas 0.1-0.2 mm ancho, con tricomas similares a los del rizoma; **láminas** 3-pinnado o pinnatífidas, 5.0-5.3 cm largo, 2.0-2.5 cm ancho, ovadas, ovado-lanceoladas a lanceoladas, margen dentado, membranáceas, glabras; **raquis** pardos, alados,

las alas 0.2-0.3 mm ancho, con tricomas septados, escasos, amarillentos a pardos; **pinnas** 8-20 pares, 1.0-3.7 mm largo, 0.5-1.5 mm ancho, ovadas, asimétricas, la base truncada acroscópicamente, oblicua basiscópicamente, las distales adnatas, peciololuladas y las proximales ligeramente reducidas; últimos segmentos 1.0-1.5 mm ancho, oblongos, ápice redondeado, margen dentado, aplanado, retusos, glabros; **venas** libres, bifurcadas, sin alas. **Soros** 1-7 por pinna, **involucros** 2.0-3.0 mm largo, 1-2 mm ancho, inmersos sólo en la base o libres, en el mismo plano de la lámina, obovados, lanceolado-elípticos a ovados, base cuneada, ocasionalmente corto-pedunculada, ápice serrulado a laciniado; **receptáculos** exertos; **esporangios** 7-20 por soro.

Distribución. América. Del sur de México a Brasil. En México se ha registrado de los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz.

Ejemplar examinado. OAXACA: Dto. Cuicatlán: San Juan Bautista Cuicatlán, *Conzatti* y *V. González 721* (MEXU).

Hábitat. Bosque tropical caducifolio. En elevaciones de 600 m.

Fenología. Fértil en junio.

Hymenophyllum polyanthos (Sw.) Sw., J. Bot. (Schrader) 1800(2): 102. 1801. *Trichomanes polyanthos* Sw. Prodr. 137. 1788. *Mecodium polyanthos* (Sw.) Copel., Philipp. J. Sci. 67: 19. 1938. TIPO: JAMAICA. Sin localidad, *O. Swartz s.n.,* s.f. (holotipo: S?; isotipo: B-W, BM).

Hymenophyllum jalapense Schltdl. & Cham., Linnaea 5(2): 619. 1830. TIPO: MÉXICO. [Veracruz]: in umbrosis prope Jalapam, *C.J.W. Schiede* y *F. Deppe 812*, ago 1829 (holotipo: HAL; isotipos: BM, LE).

Hymenophyllum millefolium Schltdl. & Cham., Linnaea 5(2): 620. 1830. TIPO: MÉXICO. Veracruz: Cuesta Grande de Jalacingo, *C.J.W. Schiede* y *F. Deppe 813*, 1829 (holotipo: HAL; isotipos: BM, US).

Hymenophyllum botryoides Bosch, Ned. Kruidk. Arch. 5: 160. 1863. TIPO: MÉXICO. [Oaxaca:] Sin localidad, *H.G. Galeotti 6394,* jul 1840 (holotipo: K; isotipo: US).

Hierbas epífitas. **Rizomas** 0.2-0.4 mm diámetro, rastreros, pardo-rojizos, con tricomas simples, adpresos, septados, pardo-rojizos. **Hojas** 4.0-25.0 cm largo, 2.0-7.0 cm ancho, arqueadas, péndulas, determinadas o indeterminadas; **pecíolos** 1.0-9.0 cm largo, 0.2-0.8 mm diámetro, teretes, pardo-rojizos, no alados, con tricomas semejantes a los del rizoma en la base; **láminas** 3-4 pinnadas, 3.5-21.0 cm largo, 2.0-7.0 cm ancho, oblongo-lanceoladas, deltado-ovadas, ovadas a elípticas, base reducida, ápice pinnatífido, margen entero, membranáceas, verde-pardo, glabras; **raquis** pardo-negruzco, glabro, alado 3/4 de su longitud, el ala ca. 0.2 mm ancho; **pinnas** 9-14 pares, 1.2-4.4 cm largo, 0.6-2.6 cm ancho, ovadas, asimétricas, base adnata a ligeramente peciolulada, ápice pinnatífida, ascendentes, últimos segmentos 0.9-1.0 mm ancho, linear-oblongos, ápice emarginado, margen entero, aplanado; **venas** libres, bifurcadas, sin alas. **Soros** 4-20 por pinna, 1-2 por segmento, **involucros** 1.3-1.8 mm largo, 1.0-1.2 mm ancho, inmersos al menos en la base, ovados, ovoides, elípticos o lanceolados, base cuneada, ápice ligeramente agudo, ocasionalmente redondeado, **receptáculos** insertos; **esporangios** 6-15 por soro.

Distribución. Asia, África y América. Del sur de México a Brasil. En México se ha registrado de los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Ejemplar examinado. OAXACA: Dto. Cuicatlán: San Juan Bautista Cuicatlán, *Conzatti* y *V.González 722* (MEXU).

Hábitat. Bosque tropical caducifolio. En elevaciones de 600 m.

Fenología. Fértil en junio.

LINDSAEACEAE Pich.- Serm.

Bibliografía. Kramer, K.U. 1957. A revisión of the genus *Lindsaea* in the New World with notes of allied genera. *Acta Bot. Neerl.* 6: 97-290. Palacios-Ríos, M. 1992. Lindsaeaceae. *In*: V. Sosa, (ed.). *Flora de Veracruz* 69: 47-62.

Hierbas generalmente terrestres, rara vez escandentes o epífitas. **Rizomas** postrados o escandentes, densamente cubiertos con escamas enteras, basifijas. **Hojas** monomorfas, rara vez dimorfas, vernación circinada, glabras; **pecíolos** cubiertos en la base con escamas persistentes, glabros, lisos, rara vez aculeados, amarillentos a pardo-oscuros, teretes a cuadrangulares; **láminas** simples a 3-pinnadas, anádromas; **raquis** con crestas laterales que se continúan con las crestas de los raquis del siguiente segmento; últimos segmentos por lo común dimidiados, en ocasiones cuneados, oblicuos a filiformes, membranosos a cartáceos, sin costa; **venas** libres, dicótomas, rara vez anastomosadas, sin venillas libres incluidas. **Soros** indusiados, submarginales, solitarios en el ápice de las venas o continuos formando cenosoros, o interrumpidos; **indusios** frecuentemente acroscópicos, redondeados y unidos a una vena libre formando un **involucro** urceolado o largo y unido sólo en la base, ambos abriendo hacia el margen; **esporangios** con parafisos, pedicelos largos y delgados, anillo vertical interrumpido por el pedicelo y ligeramente oblicuo; **esporas** monoletes o triletes, sin perisporio.

Discusión. Ching (1940) fue el primero en proponer la familia Lindsaeceae pero la describió en inglés. Pichi-Sermolli (1970) realizó la descripción en latín e hizo válida la publicación. Este último autor, en 1977, circunscribe a la familia con 9 géneros, de los cuales, Kramer (1990) no obstante que no la reconoce como familia, sino como una subfamilia, considera como sinónimos a *Sphenomeris* de *Odontosoria* e *Isoloma, Humblotiella* y *Sambirania* del actual *Lindsaea*, para quedar compuesta por los géneros *Lindsaea, Odontosoria, Ormoloma, Tapeinidium* y *Xyropteris*.

Desde el punto de vista morfológico, es muy difícil distinguir a las Lindsaeaceae de las Dennstaedtiaceae, razón por la cual algunos autores como Tryon & Tryon (1982), Kramer (1990) y Moran (1995) ubican a los helechos lindsaeoides dentro de las Dennstaedtiaceae, sin embargo, estudios moleculares (Wolf *et al.* 1994) apoyan la idea que justifica la separación. Véase la discusión de la familia Dennstaedtiaceae en esta misma publicación.

Diversidad. Familia con 5 géneros y cerca de 200 especies en el mundo; 3 géneros con alrededor de 58 especies en América; 2 géneros y 7 especies en México, 1 género y 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

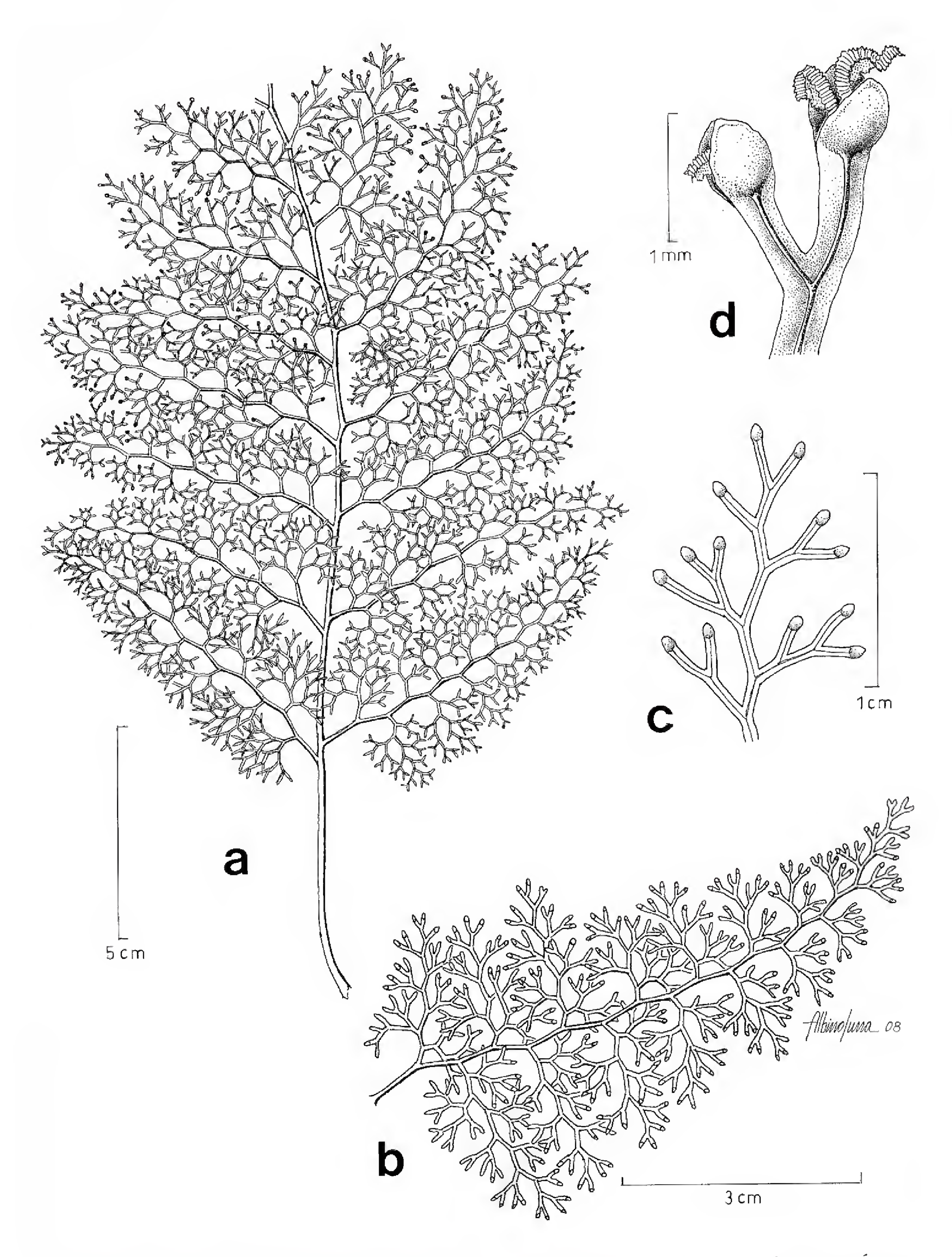


Fig. 5. *Odontosoria schlechtendalii.* -a. Vista parcial de una hoja. -b. Pinna fértil. -c. Ápice de una pinna fértil. -d. Soros mostrando los esporangios.

Distribución. Pantropical, con un tercio de las especies en América, incluyendo algunas zonas templadas de Brasil. *Odontosoria* es pantropical, *Ormoloma* es neotropical, *Tapeinidium* en Asia, sur de India hasta Samoa, aunque la mayor diversidad se encuentra en Nueva Guinea y *Xyropteris* en Borneo y Sumatra.

ODONTOSORIA Fée

1. ***ODONTOSORIA*** Fée, Mém. Foug. 5: 325. 1852.
Stenoloma Fée, Mém. Foug. 5: 330. 1852. *pro parte*.
Sphenomeris Maxon, J. Wash. Acad. Sci. 3(5): 144. 1913.

Bibliografía. Kramer, K.U. 1972. The lindsaeoid ferns of the old world -IX. Africa and its islands. *Bull. Jard. Bot. Belg.* 42(3): 305-345. Maxon, W.R. 1913. The genus *Odontosoria*. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 17: 157-168.

Hierbas terrestres. **Rizomas** 3.0-7.0 mm diámetro, cortamente postrados, con escamas. **Hojas** hasta 6.0 m largo, escandentes, glabras; **pecíolos** lisos o con espinas, pardos o amarillentos, brillosos; **láminas** 3-5 pinnadas; **raquis** lisos o con espinas; **pinnas** escasamente reflexas, por lo común formando un ángulo recto respecto al raquis; costas y cóstulas no interrumpidas en las uniones; últimos segmentos lineares, angostamente cuneados o flabelados; **venas** libres, simples o 1-bifurcadas. **Soros** comúnmente 1-nervados, en ocasiones 2-3 nervados, ovados, en el ápice de los últimos segmentos; **indusios** dobles, formados por un segmento del envés y otro por el margen laminar recurvado; **esporangios** 3-4 por soro; **esporas** triletes.

Discusión. Este género se caracteriza por las hojas escandentes y finamente divididas, soros ovados e indusiados ubicados en el ápice de los últimos segmentos y rizomas con escamas. Es frecuente se confunda con el género *Eriosorus,* también de hábito escandente y hojas finamente divididas, sin embargo, este último tiene soros gimnogramoides, es decir, esporangios a lo largo de las venas sin indusio y los rizomas son pilosos.

Diversidad. Género con cerca de 22 especies, 2 en México y 1 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Neotropical, en América y África.

Odontosoria schlechtendalii (C.Presl) C.Chr., Index Fil. 209. 1905. *Davallia schlechtendalii* C.Presl, Tent. Pterid. 129. 1836. TIPO: MÉXICO. Veracruz: Cuesta Grande de Jalancingo, *C.J.W. Schiede & F. Deppe 803*, dic 1828 (holotipo: B; isotipo: LE).

Rizomas 2.0-5.0 mm diámetro, con escamas 2.0-3.0 mm largo, 0.4-0.5 mm ancho, pardo-amarillentas. **Hojas** 1.7-5.0 m largo, escandentes, amacolladas, en ocasiones postradas; **pecíolos** 1/2 a 1/4 el largo de la hoja, pardo-amarillentos, glabros; **láminas** 4-5 pinnadas, ovado-lanceoladas a linear-lanceoladas; últimos segmentos 3.0-5.0 mm largo, 0.3-0.5 mm ancho, lineares, producto de divisiones dicotómicas, glabros. **Soros** solitarios en el ápice de cada segmento,

tan anchos como los segmentos, obcónicos; **indusios** unidos al tejido laminar en la base y en los dos lados para formar un involucro bilabiado que abre distalmente.

Distribución. América. México y Centroamérica. En México se ha registrado en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla y Veracruz.

Ejemplar examinado. OAXACA: Dto. Cuicatlán: San Juan Bautista Cuicatlán, *Conzatti* y *V. González 731* (MEXU).

Hábitat. Bosque tropical caducifolio. En elevaciones de 600 m. .

Fenología. Fértil en junio.

MARSILEACEAE Mirbel
Pilulariaceae Mirb. ex DC.
Pilulariaceae Wettstein

Bibliografía. Palacios-Ríos, M. & D.M. Johnson. 1992. Marsileaceae. *In:* V. Sosa (ed.) *Flora de Veracruz* 70: 1-10. Pérez-García, B., R. Riba & D.M. Johnson. 1999. Marsileaceae. *Flora de México* 6(5): 1-16. Smith, A.R. 1995. Marsileaceae. *In:* J.A. Steyermark, P.E. Berry, & B.K. Holst (eds.) *Flora of the Venezuelan Guayana* 2: 209-211.

Hierbas perennes o anuales, acuáticas a subacuáticas, comúnmente enraizadas, crecen en lugares periódicamente húmedos a inundados. **Rizomas** cortos a largamente rastreros, ramificados, se fijan al sustrato con raíces adventicias nodales o internodales, pilosos, con tricomas uniseriados y septados de 2-9 células, glabrescentes. **Hojas** monomorfas a ligeramente dimorfas, agrupadas o por lo general distantes, en 2 hileras dorsales, tricomas similares a los del rizoma, glabrescentes, vernación circinada; **pecíolos** no articulados, teretes, verdes; **láminas** 1-pinnadas, 2 o 4 **segmentos** cercanos entre sí, lo que le da una apariencia palmada, o sin ellos y entonces como una lámina linear simple; **venas** reticuladas, fusionándose sólo hacia el margen y formando aréolas alargadas. **Esporocarpos** globosos a elipsoides, con tricomas similares a los del rizoma, glabrescentes, 2-valvados, con pared dura en el ápice de pedicelos, simples o ramificados o semisésiles, en la base del pecíolo o sobre el rizoma cerca de la base del pecíolo. **Soros** 2 o más por esporocarpo, dispuestos en 2 hileras, con micro y megasporangios; **leptosporangios** sin anillo, indehiscentes; **esporas** triletes, globosas, lisas u ornamentadas, 1 en cada megasporangio, 16-64 en cada microsporangio. **Gametofito** endospórico.

Discusión. Familia de helechos acuáticos que se caracteriza por crecer enraizada o fija al sustrato y los esporocarpos nacen en la base del pecíolo o muy cerca de éste, sobre el rizoma. Está compuesta por los géneros *Marsilea, Regnellidium* y *Pilularia*, aunque algunos autores separan a este último género en su propia familia con base principalmente en la lámina linear. El registro fósil es escaso, lo poco que se conoce al respecto es un esporocarpo del Terciario, del tipo de los de *Marsilea,* perteneciente al género *Rodeites* (Surange, 1966 en Stewart & Rothwell, 1993). Algunos estudios filogenéticos (Hasebe *et al.* 1995; Pryer *et al.* 2004) consideran que la familia es monofilética y que está relacionada con los géneros acuáticos *Azolla* y *Salvinia*. Sin embargo, Kramer

(1990) considera que está más relacionada con las Schizaeaceae al considerar que el hábito acuático y la heterosporia no constituyen sinapomorfias en los helechos acuáticos.

Diversidad. Familia con 3 géneros y cerca de 70 especies en el mundo, 3 géneros y 22 especies en América, 2 géneros y 8 especies en México, 1 género y 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, principalmente en regiones subtropicales. África se considera el centro de diversificación, no obstante, en Australia también hay una cantidad considerable de especies. El género *Marsilea* es de amplia distribución, el género *Pilularia* se localiza en norte y sur de América, Europa, Australia y Nueva Zelanda, el género monotípico *Regnellidium* se encuentra sólo en Brasil y Argentina.

MARSILEA L.

1. ***MARSILEA*** L., Sp. Pl. 2: 1099. 1753.
Zaluzianskia Neck., Hist. & Commentat. Acad. Elect. Sci. Theod.-Palat. 3: 303. 1775., *non* F.W. Schmidt, 1793.

Bibliografía. Johnson, D.M. 1986. Systematics of the New World species of *Marsilea* (Marsileaceae). *Syst. Bot. Monogr.* 11: 1-87. Johnson, D.M. 1988. Proposal to conserve *Marsilea* L. (Pteridophyta: Marsileaceae) with *Marsilea quadrifolia* as type conserv. *Taxon* 37: 483-486. Launert, E. 1968. A monographic survey of the genus *Marsilea* L. I. The species of Africa and Madagascar. *Senckenbergiana* 49: 273-315. Pérez-García, B. & A. Novelo. 1991. The genus *Marsilea* in Mexico. *Amer. J. Bot.* 78(6): 148.

Rizomas cortos a largamente rastreros, con ramas laterales, raíces en los nudos y entrenudos, pilosos. **Hojas** monomorfas a ligeramente dimorfas, con 4 **segmentos** cuneiformes agrupados en el ápice del pecíolo, generalmente menores 30.0 cm de largo, las fértiles generalmente terrestres; **pecíolos** de hojas flotantes más largos que los de las terrestres, laxos y flexuosos, erectos o decumbentes, glabros o pilosos; **venas** con anastomosis regulares formando aréolas alargadas. **Esporocarpos** globosos a elipsoides, con tricomas septados, glabrescentes, 2-valvados, de pared dura, en ocasiones con un diente distal en el ápice, pedicelos, simples o ramificados o semisésiles, en la base del pecíolo o sobre el rizoma pero cerca de la base del pecíolo, los pedicelos con frecuencia terminan en un ápice mucronato. **Soros** en 2-hileras, unidos a una masa gelatinosa llamada soróforo que se hidrata y se elonga cuando abre el esporangio; **megasporangios** nacen en la parte media del soro, con 1-megaspora ovoide, lisa o ligeramente reticulada, con una papila cónica apical; **microsporangios** nacen a lo largo de los márgenes del soro, 16-64 microsporas triletes, globosas, débilmente ornamentadas.

Diversidad. Género con cerca de 70 especies en el mundo, 11 especies en América, 7 especies en México, 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Igual a la familia.

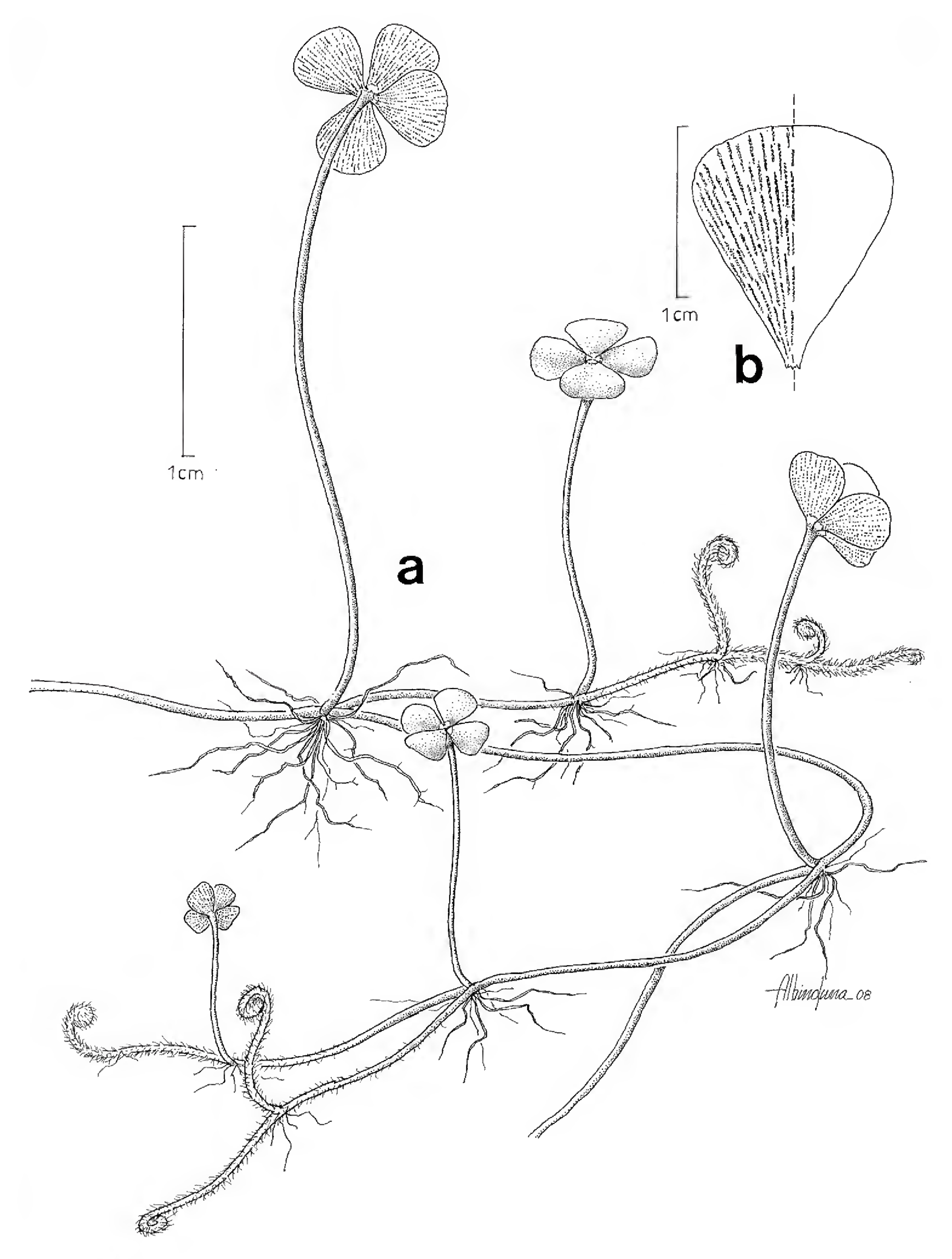


Fig. 6. *Marsilea mollis*. -a. Hábito de la planta. -b. Detalle de un segmento de la lámina en vista abaxial.

Marsilea mollis B.L.Rob. & Fernald, Proc. Amer. Acad. Arts 30: 123. 1895. TIPO: MÉXICO. Chihuahua: San Diego, *C.V. Hartman 604,* 20 abr 1891 (holotipo: GH; isotipos: BM, F, GH, K, MEXU! MICH, MSC, NY, UC, US).

Rizomas 0.3-1.3 mm diámetro, raíces en los nudos, rara vez entre los nudos, entrenudos 0.8-2.3 cm largo. **Hojas terrestres** 1.1-14 cm largo, **pecíolos** 1.1-14.0 cm largo, erectos, teretes, pilosos; **segmentos** 0.2-1.7 cm largo, 0.1-1.6 cm ancho, redondeado-espatulados a anchamente cuneados, esparcidamente pilosos a glabros en el haz, esparcida a densamente pilosos en el envés. **Hojas flotantes** 0.1-1.0 m largo, con **segmentos** 0.5-2.6 cm ancho, 0.5-2.9 cm largo. **Esporocarpos** 1, en la base del pecíolo, 2.4-5.0 mm largo, 2.0-3.0 mm ancho, ovados en vista lateral, elípticos en sección transversal, frecuentemente con costillas laterales conspicuas, cuando jóvenes cubiertos densamente con tricomas de punta expandida, glabros cuando maduros, generalmente con un diente obtuso distal al ápice del pedúnculo, diente 1.7-6.7 mm largo, filiforme, erecto a ligeramente decumbente. **Soros** 10-14 por esporocarpo.

Discusión. Debido a que el ejemplar citado está estéril se decidió anotar su posible afinidad con *M. mollis* porque, aunque esta especie es muy similar a *M. deflexa* A. Braun, recolectada también en el estado de Oaxaca, vegetativamente difieren porque *M. mollis* tiene las regiones internodales más pequeñas y los pecíolos pilosos, caracteres que concuerdan con el ejemplar citado. Por otro lado, las otras especies de *Marsilea* que se conocen para México, tienen hasta el momento una distribución diferente a *M. mollis* y vegetativamente son también diferentes.

Distribución. América. Del sur de Estados Unidos al norte de Sudamérica. En México se ha registrado en el Distrito Federal y los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí, Sonora y Veracruz. Probablemente se encuentre en Morelos, Puebla y Querétaro.

Ejemplar examinado. OAXACA: Dto. Teposcolula: 1 km norte de San Pedro Yucunama, Laguna Yodotinducha, Mixteca Alta, *García-Mendoza 1075* (MEXU).

Hábitat. Acuático. En elevaciones de 2300 m.

Fenología. Material estéril.

OPHIOGLOSSACEAE (R.Br.) C.Agardh
Botrychiaceae Nakai

Bibliografía. Clausen, R.T. 1938. A monograph of the Ophiglossaceae. *Mem. Torrey Bot. Club* 19(2): 1-177. Kato, M. 1987. A phylogenetic classification of the Ophioglossaceae. *Gard. Bull. Singapore* 40: 1-14. Kato, M. 1988. The phylogenetic relationship of Ophioglossaceae. *Taxon* 37(2): 381-386. Rothwell, G.W. & R.A. Stockey. 1989. Fossil Ophioglossales in Paleocene of western North America. *Amer. J. Bot.* 76: 637-644.

Hierbas terrestres o epífitas, pequeñas, suculentas. **Raíces** robustas, carnosas, simples o poco ramificadas, sin tricomas, ni escamas, micorrícicas.

Rizomas erectos, subterráneos, frecuentemente como cormo. **Hojas** con base ensanchada, generalmente una en cada rizoma, rara vez más; **láminas** jóvenes conduplicadas, sin vernación circinada, las maduras divididas en una región estéril aplanada y fotosintética y una región fértil como espiga; **región estéril** sésil a pedunculada, pinnada, palmada-lobada o simple, margen lacerado, dentado o entero, membranácea a cartácea; **venas** libres o reticuladas, aréolas primarias con venillas libres incluidas o aréolas primarias encerrando a aréolas secundarias con venillas libres incluidas; **región fértil** dividida o simple formando una espiga, separada de la estéril por debajo de la base de la lámina, en la base o rara vez por arriba de ésta. **Esporangios** tipo eusporangios, sin anillo, globosos, dehiscentes a lo largo de una línea, expuestos o profundamente hundidos; **esporas** triletes, rara vez monoletes, globosas, generalmente verrugosas, papilosas o reticulado-estriadas; gametofitos subterráneos, sin clorofila, carnosos, con hongos endofíticos.

Discusión. Esta familia se distingue por la presencia de esporangios con paredes pluri-estratificadas, sin anillo y miles de esporas en cada uno, hojas hemi-dimórficas, divididas en un segmento estéril y uno fértil llamados tróforos y esporóforos respectivamente (Stewart & Rothwell, 1993). El registro fósil es escaso, sin embargo, Rothwell & Stockey (1989) reportan la presencia de *Botrychium wightonii* del Paleoceno del oeste de Canadá.

Las relaciones filogenéticas han sido mencionadas como inciertas, ya que podría estar más relacionada con las cicadáceas (Kato, 1988) o con las progimnospermas (Judd *et al.* 2008) que con los helechos. Sin embargo, evaluaciones moleculares recientes la ubican dentro de las monilofitas, cercanamente emparentadas con los géneros *Psilotum* y *Tmesipteris* (Pryer *et al.* 2004).

Diversidad. Familia con 3 géneros y cerca de 85 especies en el mundo, 2 géneros y 27-30 especies en América, 2 géneros y 14 especies en México, 2 géneros y 2 especies en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, excepto el género monotípico *Helmisthostachys*, de la región de Australasia.

CLAVE PARA LOS GÉNEROS

1. Región estéril 2-4 pinnada, venas libres; región fértil dividida, esporangios expuestos y libres 1. *Botrychium*
1. Región estéril simple, venas reticuladas; región fértil simple, esporangios hundidos, unidos por tejido estéril. 2. *Ophioglossum*

BOTRYCHIUM Sw.

1. BOTRYCHIUM Sw., J. Bot. (Schrader) 1800 (2): 8, 110. 1801.

Osmunda L., Sp. Pl. 2: 1063. 1753.

Sceptridium Lyon, Bot. Gaz. 40(6): 457. 1905.

Botrychium sect. *Osmundopteris* Milde, Verh. K.K. Zool.-Bot. Ges.-Wien 19: 96. 1986. *Botrychium* subg. *Osmundopteris* (Milde) R.T. Clausen, Mem. Torrey Bot. Club 19(2): 93. 1938. *Osmundopteris* (Milde) Small, Ferns S.E. States 377, 482. 1938.

Botrypus Michx., Fl. Bor.-Amer. 2: 274. 1803.

Bibliografía. Hauk, W.D. 1995. A molecular assessment of relationships among cryptic species of *Botrychium* subgenus *Botrychium* (Ophioglossaceae). *Amer. Fern J.* 85: 375-394.

Hierbas terrestres. **Raíces** robustas, carnosas, poco ramificadas. **Rizomas** erectos, subterráneos, hasta 10.0 cm largo; primordios foliares ligeramente pilosos, los tricomas multicelulares y lineares. **Hojas** erectas, generalmente una en cada temporada de crecimiento; **región estéril** 2-4 pinnada, membranácea; **región fértil** dividida, unida a la estéril en la base de la lámina o por debajo de la base de esta última; **venas** libres. **Esporangios** expuestos y libres; **esporas** triletes, verrugosas, papilosas o reticulado-estriadas.

Diversidad. Género con cerca de 60 especies en el mundo, 6 en México, 1 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Regiones templadas, algunas especies alcanzan las regiones polares, es decir, a latitudes y altitudes elevadas. La mayor parte de las especies se encuentran en Norteamérica y Asia.

Botrychium virginianum (L.) Sw., J. Bot. (Schrader) 1800(2): 111. 1800 [1801]. *Osmunda virginiana* L., Sp. Pl. 2: 1064. 1753. TIPO: "América", *M. Kalm s.n.,* s.f. (lectotipo: LINN 1244.3, designado por Proctor, 1985).

Osmunda cicutaria Savigny, Encycl. 4: 650. 1797 [1798]. *Botrychium cicutarium* (Savigny) Sw., Syn. Fil. 171. 1806. TIPO: [Antillas] Isla Hispaniola [Haití/República Dominicana], basado en una colecta de *C. Plumier s.n.,* t. 159, Traité Foug. Amér. 136, 1705, designado por Proctor, Fl. Antill. 2: 53. 1977.

Botrychium virginianum (L.) Sw. var. *mexicanum* Hook. & Grev., Bot. Misc. 3: 223. 1833. (como *B. virginicum* ß *mexicanum*). TIPO: MÉXICO. Veracruz: Jalapa, *L.K.A. Chamizo s.n.*, s.f.; [Hidalgo:] Rigla" *Capt. J.H. Veitch s.n.,* s.f. (sintipos: K?).

Botrychium brachystachys Kunze, Linnaea 18: 305. 1844. TIPO: MÉXICO. Sin localidad, *J.J. Roemer 35,* s.f. (holotipo: LZ, destruido).

Botrychium virginianum (L.) Sw. var. *meridionale* Butters, Rhodora 19: 213. 1917. *Botrychium* ß *virginianum* subsp. *meridionale* (Butters) R.T. Clausen, Mém. Torrey Bot. Club 19(2): 103. 1938. TIPO: MÉXICO. Chiapas: Sin localidad, *A.B. Ghiesbreght 252,* s.f. (holotipo: GH; isotipo: YU).

Raíces 1.0-3.0 mm diámetro, lisas. **Hojas** 15.0-75.0 cm largo, erectas; **región estéril** con **lámina** 3-4 pinnada, 10.0-24.0 cm largo, 7.0-21.0 cm ancho, deltada, membranácea, verde pálido; **pinnas** linear-lanceoladas, más anchas en la región basal; **pínnulas** 0.4-1.2 cm largo, lanceoladas a ovadas, margen pinnado a lobado, ápice puntiagudo y finamente dentado; **región fértil** 5.0-15.0 cm de largo, surge de la base de la lámina de la región estéril.

Distribución. Europa, Asia y América. En México se ha registrado del Distrito Federal y los estados de Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz.

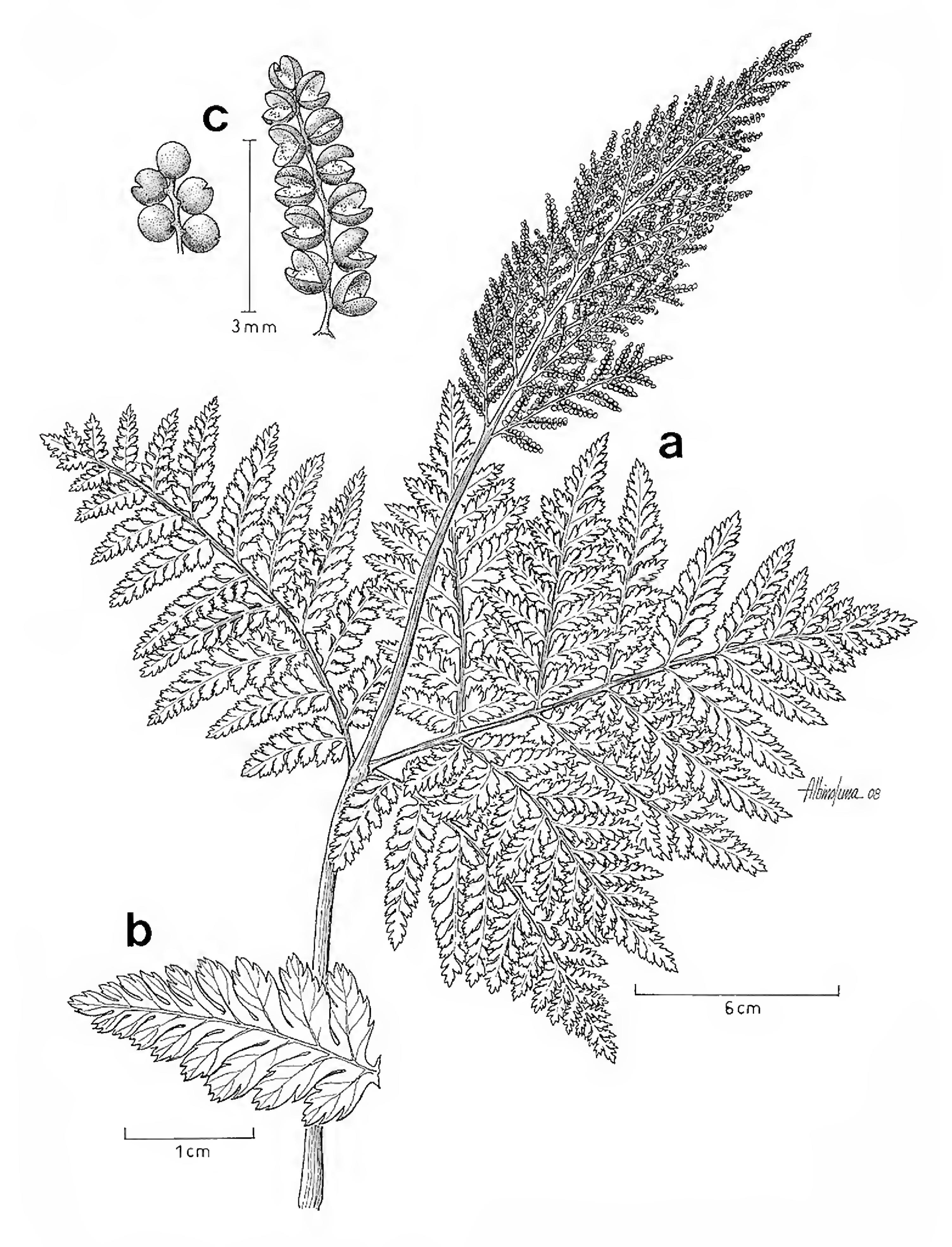
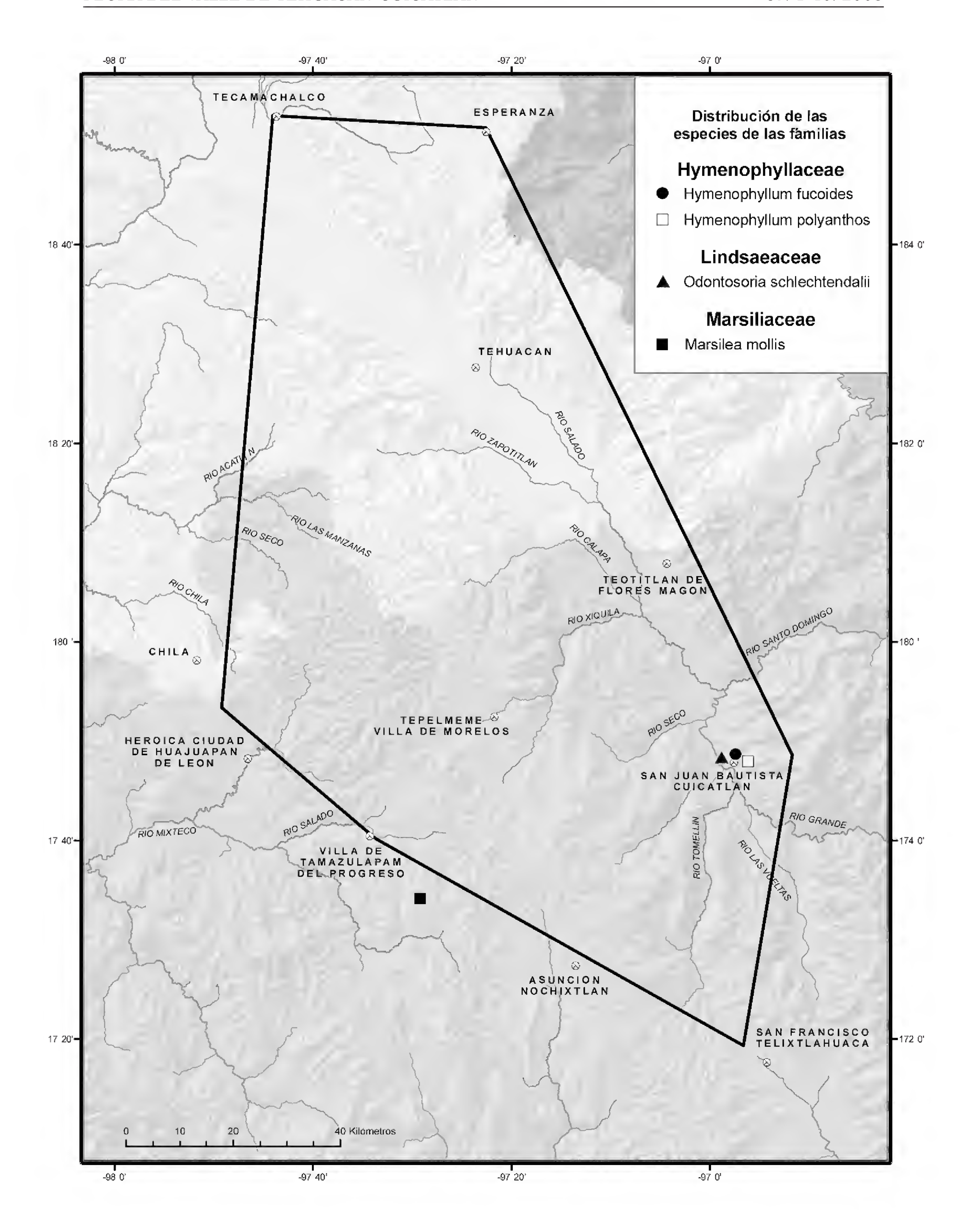


Fig. 7. *Botrychium virginianum*. -a. Vista parcial de la planta mostrando la región fértil y la estéril. -b. Detalle de un segmento estéril. -c. Detalle de un segmento fértil mostrando los esporangios.


Distribución de las especies de las familias
Hymenophyllaceae
Hymenophyllum fucoides
Hymenophyllum polyanthos
Lindsaeaceae
Odontosoria schlechtendalii
Marsiliaceae
Marsilea mollis
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACAN
RIO SALADO
RIO ZAPOTITLAN
RIO ACATLAN
RIO SECO
RIO LAS MANZANAS
RIO CALAPA
TEOTITLAN DE FLORES MAGON
RIO CHILA
RIO XIQUILA
RIO SANTO DOMINGO
CHILA
TEPELMEME VILLA DE MORELOS
RIO SECO
HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEON
SAN JUAN BAUTISTA CUICATLAN
RIO MIXTECO
RIO SALADO
VILLA DE TAMAZULAPAM DEL PROGRESO
RIO GRANDE
RIO TOMELLIN
RIO LAS VUELTAS
ASUNCION NOCHIXTLAN
SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA
0 10 20 40 Kilómetros
-98 0'
-97 40'
-97 20'
-97 0'
18 40'
18 20'
18 0'
17 40'
17 20'

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Cuicatlán: 5 km al este de Concepción Pápalo, brecha a Santa María Papalo, *Campos* y *Hernández-Macías 2682* (MEXU). **Dto. Huajuapam:** La Zotalera, al este de Guadalupe Membrillos, *Tenorio et al. 18108* (MEXU). **Dto. Teotitlán:** Majada Marrano, norte de Santa María Ixcatlán, *Tenorio* y *Martínez-Correa 17733* (MEXU).

Hábitat. Bosque de *Pinus-Quercus* y bosque de *Quercus*. En elevaciones de 2000-2450 m.

Fenología. Fértil en octubre y noviembre.

OPHIOGLOSSUM L.

2. OPHIOGLOSSUM L., Sp. Pl. 2: 1062. 1753.
Cheiroglossa C.Presl, Suppl. Tent. Pterid. 56. 1845.

Bibliografía. Mickel, J.T. & A.R. Smith. 2004. The Pteridophytes of Mexico. *Mem. New York Bot. Gard.* 88: 429-433 pp.

Hierbas terrestres o epífitas. **Raíces** carnosas, simples o ramificadas dicotómicamente, amarillo-blanquecinas a negras, lisas, proliferas y formando clones en la mayoría de las especies. **Rizomas** cortos, erectos, carnosos. **Hojas** generalmente pequeñas, 1-varias en cada rizoma, base de las hojas viejas persistentes o no, conspicuas o incosnspicuas, glabras; **región estéril** sésil a peciolada, simple, entera, cordiforme a oblanceolada, con ápice obtuso a apiculado (en *O. palmatum* palmado-lobada) sin vena media; **venas** reticuladas, areoladas, con venillas libres incluidas o con aréolas secundarias; **región fértil** simple, nace por encima o al nivel del suelo y por debajo de la base de la lámina estéril, el ápice apiculado hasta 1.5 mm largo; **esporangios** en 2-hileras, hundidos, unidos por tejido estéril, en la región distal formando una especie de espiga; **esporas** triletes, rara vez monoletes, amarillentas. **Gametofitos** subterráneos, sin clorofila, carnosos, teretes, simples o ramificados, con hongos endofíticos.

Diversidad. Género con 20-25 especies en el mundo, 8 en México, 2 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, en los trópicos y menos frecuente en las zonas templadas, a bajas altitudes y latitudes.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Base de las hojas viejas caediza e inconspicua; lámina de la región estéril 0.5-2.5 cm largo, 0.2-0.8 cm ancho. *O. nudicaule*
1. Base de las hojas viejas persistente, conspicua; lámina de la región estéril 1.0-12.0 cm largo, 0.5-3.5 cm ancho. *O. engelmannii*

Ophioglossum engelmannii Prantl, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1: 351. 1883. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Texas: Comal Co., New Braunfels, *F.J.Lindheimer 53,* s.f.; Missouri: Sin localidad, *Engelmann s.n.,* s.f. (sintipos: B?, MO).

Hierbas terrestres. **Raíces** simples, 0.7-1.1 mm diámetro, negruzcas, prolíferas. **Rizomas** 2.0-4.0 mm diámetro, teretes. **Hojas** 1-2 en cada rizoma,

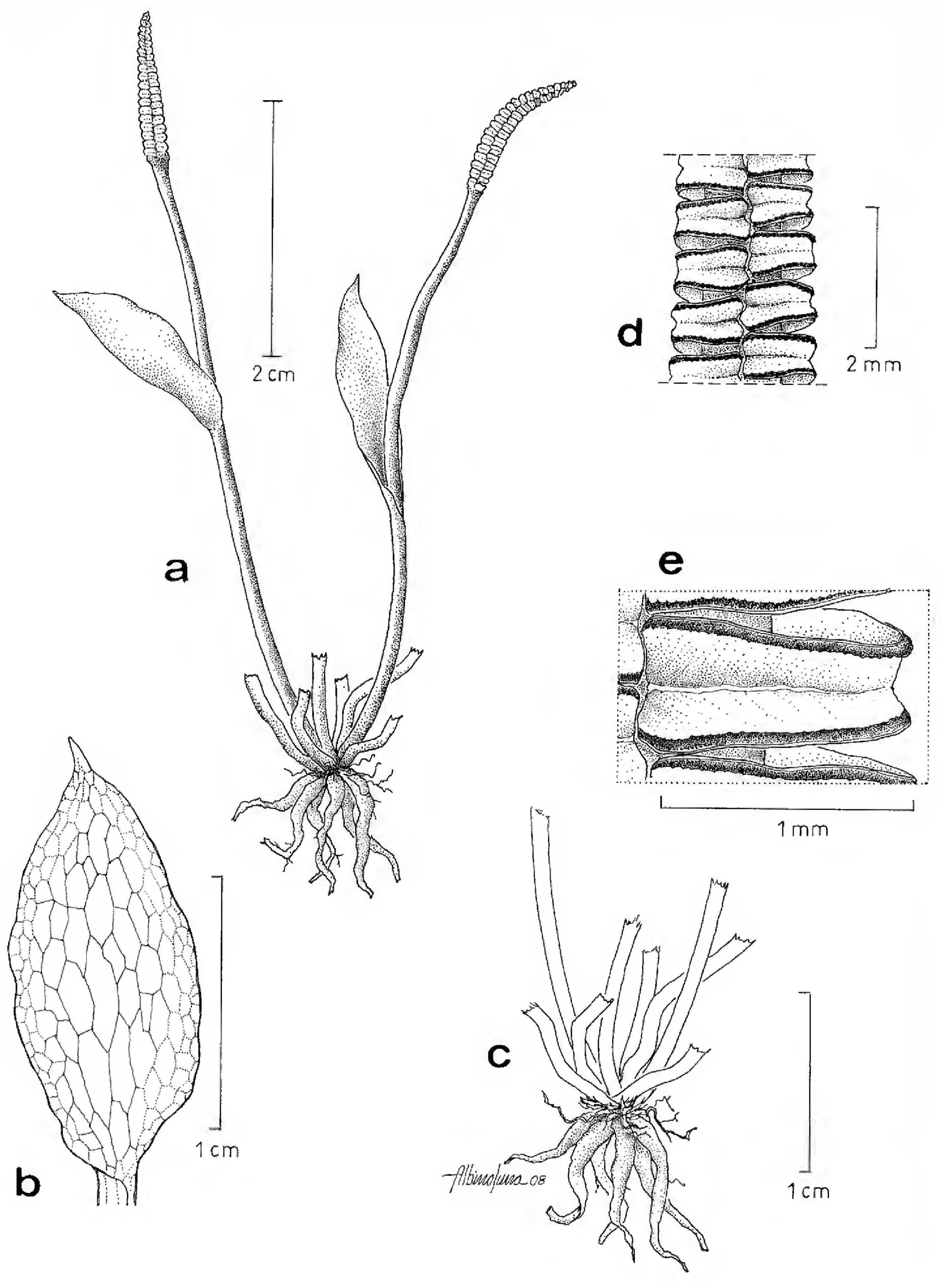


Fig. 8. *Ophioglossum engelmannii*. -a. Hábito de la planta. -b. Detalle de la región estéril. -c. Hábito del rizoma y las raíces. -d. Detalle de la región fértil. -e. Detalle de un esporangio mostrando la dehiscencia.

5.0-25.0 cm largo, base de las hojas viejas persistente; lámina de la **región estéril** 1.0-12.0 cm largo, 0.5-3.5 cm ancho, elíptica, rara vez oblanceolada, patente, aplanada, base cuneada, ápice apiculado, rara vez redondeado, gris-verdosa o verde-azulosa; **venas** formando aréolas primarias y secundarias, estas últimas con venillas libres incluidas; **región fértil** 3.5-16.0 cm largo; **zona esporangial** con 18-25 pares de esporangios, 1-3 veces más larga que la región estéril.

Distribución. América. Del sur de Estados Unidos a Centroamérica. En México se ha registrado en el Distrito Federal y los estados de Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa y Sonora.

Ejemplar examinado. OAXACA: Dto. Coixtlahuaca: El Cacalote, Concepción Buenavista, *Martorell* y *Martínez 85* (MEXU).

Hábitat. Pastizal secundario. En elevaciones de 2200 m.

Fenología. Fértil en julio.

Ophioglossum nudicaule L. f., Suppl. Pl. 443. 1782. TIPO: SUDÁFRICA. Cape of Good Hope, *C.P. Thunberg s.n.,* s.f. (holotipo: UPS).

Ophioglossum ellipticum Hook. & Grev., Icon. Filic. 1: t. 40A. 1831. TIPO: GUYANA. Demerara, *C.S. Parker 10,* s.f. (holotipo: K).

Ophioglossum tenerum Mett. ex Prantl, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1: 352. 1883. *Ophioglossum nudicaule* L.f. var. *tenerum* (Mett. ex Prantl) R. T. Clausen, Mem. Torrey Bot. Club 19(2): 146. 1938. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Georgia: Sin localidad, A*nónimo s.n.,* s.f. (holotipo: B).

Ophioglossum nudicaule L.f. var. *vulcanicum* R.T. Clausen, Mem. Torrey Bot. Club 19(2): 150. 1938. TIPO: PANAMÁ. Chiriqui: Llanos del Volcán, *G.W. Martín 2798,* 14 jul 1935 (holotipo: US).

Hierbas terrestres. **Raíces** simples, 0.8-1.0 mm diámetro, negruzcas, proliferas. **Rizomas** 2-4 mm diámetro, teretes. **Hojas** 1-2 en cada rizoma, 2.0-8.0 cm largo, base de las hojas viejas caediza, inconspicua; **lámina** de la **región estéril** 0.5-2.5 cm largo, 0.2-0.8 cm ancho, lanceolada o elíptica a ovado-lanceolada, patente, aplanada, base cuneada, ápice acuminado, verde claro; **venas** formando únicamente aréolas primarias con venillas libres incluidas o, en ejemplares muy grandes con aréolas secundarias y venillas libres incluidas; **región fértil** 1.5-15.0 cm largo; **zona esporangial** con 15-25 pares de esporangios, 2-6 veces más larga que la región estéril.

Distribución. África, Asia, Australia, América y Hawai. Del sureste de Estados Unidos a Argentina. En México se ha registrado del Distrito Federal y los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Nayarit, Oaxaca, Sonora, Tlaxcala y Veracruz.

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Coixtlahuaca: 3.5 km noreste de Snta Magdalena Jicotlán, *Cruz-Cisneros 1887* (ENCB); noreste de Santa Magdalena Jicotlán, *Cruz-Cisneros 2420* (ENCB).

Hábitat. Pastizal secundario en restos de matorral xerófilo. En elevaciones de 2150 m.

Fenología. Fértil en julio.

SCHIZAEACEAE Kaulf.
Anemiaceae Link
Lygodiaceae C.Presl
Mohriaceae (C.Presl) C.F. Reed

Bibliografía. Velázquez Montes, E. 2009. Schizaeaceae. *In:* N. Diego-Pérez y R. M. Fonseca (eds). *Flora de Guerrero* 36: 1-36.

Hierbas terrestres, epilíticas o rara vez epífitas. **Rizomas** corto-postrados, postrados o erectos, tricomas pluricelulares o escamas no clatradas, teretes o dorsiventrales. **Hojas** la mayoría 20.0-50.0 cm o varios metros de largo, monomorfas, hemidimorfas, rara vez holodimorfas, enteras a filiformes, dicotómicas o pinnadas, erectas a trepadoras, vernación circinada, glabras, pubescentes o escamosas, dísticas, polísticas a helicoidales; **pecíolos** no articulados; ejes cóncavos, aplanados, marginados o surcados adaxialmente; **láminas** dicótomas, pinnado compuestas o rara vez simples, pilosas a glabrescentes, rara vez escamosas, anádromas al menos en la base, en ocasiones catádromas; **venas** libres, dicótomas o pinnadas, rara vez reticuladas y sin venillas libres incluidas en las aréolas; **indusios** falsos consistentes de tejido marginal modificado semejante a un lóbulo o sin indusios; **esporangios** homospóricos, solitarios, generalmente sobre segmentos reducidos o sobre toda la hoja, rara vez agrupados en soros o en lóbulos foliares modificados, subglobosos, obovoides, piriformes o en forma de botella simétrica o asimétrica, sésiles a corto-pedicelados, el pedicelo con varias hileras de células; anillo apical, continuo, dehiscencia longitudinal; **esporas** generalmente triletes, rara vez monoletes, aclorofílicas, perisporio muy ornamentado. **Gametofitos** cordiformes, taloides, filamentosos o carnosos, epigeos y clorofílicos o subterráneos y micorrícicos.

Discusión. Familia que se caracteriza por la presencia de un anillo apical o subapical en los esporangios, éstos sésiles, obovoides o piriformes. Algunos autores, Tryon & Tryon (1982), Kramer, (1990), consideran al género *Actinostachys* como sinónimo de *Schizaea*, otros como Mickel & Smith (2004) los reconocen como géneros diferentes, *Actinostachys* no tiene dividida la región fértil mientras que *Schizaea* sí. Algunos estudios, tanto moleculares (Hasebe *et al.* 1995) como no moleculares (Wolf *et al.* 1998), apoyan la idea de que Schizaeaceae tiene una larga historia evolutiva dentro de los helechos leptosporangiados. Representantes fósiles asignados al género *Klukia* pertenecen al Jurásico (Stewart & Rothwell, 1993). Desde el punto de vista filogenético se ha considerado que Schizaeaceae está estrechamente relacionada con los helechos heterospóricos acuáticos del Orden Marsileales (Pryer *et al.* 1995; Kramer, 1990), así como con los helechos arbóreos y polipodiáceos (Pryer *et al.* 2004). Sin embargo, dentro de la familia, los estudios moleculares apoyan la idea de tratar a los géneros *Actinostachys, Anemia, Lygodium* (y *Schizaea*) como familias separadas (Hasebe *et al.* 1995), como lo ha propuesto Pichi-Sermolli (1977).

Diversidad. Familia con 4-5 géneros y 213 especies en el mundo, 4 géneros y cerca de 90 especies en América, 4 géneros y 26 especies en México, 1 género, 2 especies y 1 variedad en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita. *Mohria* en África, Madagascar e islas adyacentes, mientras que *Schizaea, Anemia* y *Lygodium* son considerados de amplia distribución. El género *Actinostachys*, cuando es tratado diferente de *Schizaea,* se distribuye principalmente en las regiones tropicales de América, del sur de Florida a Brasil, pero de manera discontinua.

ANEMIA Sw.

1. ***ANEMIA*** Sw., Syn. Fil. 6, 155. 1806.
Trochopteris Gardner, London J. Bot. 1: 74. 1842.
Coptophyllum Gardner, London J. Bot. 1: 133. 1842.
Hemianemia (Prantl) C.F. Reed, Bol. Soc. Brot., ser. 2, 21: 154. 1948 [1947].

Bibliografía. Mickel, J.T. 1962. Monographic study of the fern genus *Anemia*, subgenus *Coptophyllum. Iowa State Coll. J. Sci.* 36: 349-482. Mickel, J.T. 1967. The phylogenetic position of *Anemia colimensis. Amer. J. Bot.* 54: 432-437. Mickel, J.T. 1981. Revision of *Anemia* subgenus *Anemiorrhiza* (Schizaeaceae). *Brittonia* 33: 413-429. Mickel, J.T. 1982. The genus *Anemia* (Schizaeaceae) in Mexico. *Brittonia* 34: 388-413. Skog, J.E., E.A. Zimmer & J.T. Mickel. 2002. Additional support for two subgenera of *Anemia* (Schizaeaceae) from data for the chloroplast intergenic spacer region *trn*L-F and morphology. *Amer. Fern J.* 92: 119-130. Walker, T.G. 1962. *The Anemia adiantifolia* complex in Jamaica. *New Phytol.* 61: 291-298.

Hierbas terrestres o epilíticas. **Rizomas** corto-postrados a erectos, con tricomas negruzcos a anaranjados, teretes. **Hojas** erectas, rara vez arrosetadas, hemidimorfas, rara vez holodimorfas, 1-3 pinnadas, generalmente anádromas, rara vez catádromas, papiráceas a coriáceas; **pinnas fértiles** erectas, remotas o proximales y naciendo por debajo del primer par de pinnas estériles, rara vez horizontales o perpendiculares a las pinnas estériles. **Esporangios** localizados en el primer par de pinnas basales (hemidimorfas) o rara vez en una hoja entera totalmente fértil (holodimorfas), nacen en 2-hileras sobre los últimos segmentos de las pinnas fértiles, sésiles, subglobosos a ovoides; **esporas** triletes, globosas, con estrías paralelas espinosas o lisas.

Discusión. Estudios moleculares (Skog *et at.* 2002) corroboran la validez de reconocer sólo a los subgéneros *Anemia* y *Anemiorrhiza*, de modo tal que el subgénero *Coptophyllum* quedaría incluido dentro del subgénero *Anemia.*

Diversidad. Género con alrededor de 120 especies en el mundo, 20 en México.

Distribución. América. Del sur de Estados Unidos a Argentina. Brasil se considera el centro primario de diversificación, ahí se encuentran 70 especies, mientras que México es un centro secundario de diversificación. Principalmente en regiones semiáridas.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Láminas anádromas, 3-pinnadas a 3-pinnado-pinnatífidas, segmentos oblanceolados. *A. adiantifolia*
1. Láminas catádromas, 2-pinnadas a 2-pinnado-pinnatífidas, segmentos agudos. *A. tomentosa* var. *mexicana*

Anemia adiantifolia (L.) Sw., Syn. Fil. 157. 1806. *Osmunda adiantifolia* S., Sp. Pl. 2: 1065. 1753. *Ornithopteris adiantifolia* (L.) Bernh., Neues J. Bot. 1(2): 40. 1806 [1805]. *Anemirhiza adiantifolia* (L.) J.Sm., Bot. Voy. Herald 243. 1854. TIPO: HAITI. cerca de Petit Goave, *C.Plumier s.n.,* s.f. (lectotipo: t. 158, de Traité Foug. Amér. 1705, designado por Proctor, 1977)

Osmunda asplenifolia Sav., Encycl. 4: 652. 1797. *Anemia asplenifolia* (Sav.) Sw., Syn. Fil. 157. 1806.

Anemia adiantifolia (L.) Sw. var. *asplenifolia* (Sav.) Hook. & Grev., Icon. Filic. 1: t. 16. 1829. TIPO: HISPANIOLA. [Haití/República Dominicana] Sin localidad, *G.W. Martin s.n.*, s.f. (holotipo: P; isotipo: B-W).

Anemia carvifolia C. Presl, Reliq. Haenk. 1(1): 74. 1825. TIPO: MÉXICO. Sin localidad, *T.P.X. Haenke s.n.,* s.f. (holotipo: PRC).

Anemia adiantifolia (L.) Sw. var. *pumila* Christ, Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 7: 794. 1907. TIPO: PUERTO RICO. Puerto Rico: Cayey au felsees in flussbett des rio Plaza gaegen Cidra, *P.E.E. Sintenis 2194,* 16 oct 1885 (holotipo: P; isotipo: US).

Anemia adiantifolia (L.) Sw. var. *subaurita* Christ, Bull. Herb. Boissier, sér. 2, 7: 794. 1907. TIPO: PUERTO RICO. Puerto Rico: Utuado, in praeruptis ad Los Angeles, *P.E.E. Sintenis 5948*, 17 ene 1887 (holotipo: P; isotipo: B).

Hierbas terrestres o epipétricas. **Rizomas** postrados, 1.5-2.0 mm diámetro, con tricomas pardo oscuros. **Hojas** hemidimorfas, erectas, 13.0-60.0 cm largo, 0.1-2.0 cm separadas entre una y otra; **pecíolos** 1/2 a 2/3 del largo de la hoja, 1.0-1.4 mm diámetro, estramíneos a castaños, hirsutos a glabros; **láminas** 3-pinnadas a 3-pinnado-pinnatífidas, 9.0-24.0 cm ancho, deltadas, coriáceas, anádromas; **pinnas estériles** 12-18 pares, alternas a semiopuestas, segmentos oblanceolados, base cuneada, ápice obtuso, blanco pilosos, margen finamente denticulado; **venas** libres; **pinnas fértiles** remotas, nacen por debajo del primer par de pinnas estériles, generalmente más cortas que la lámina estéril; **esporas** estriadas, crestas lisas.

Distribución. De Estados Unidos a Sudamérica, incluyendo las Antillas. En México se ha registrado en los estados de Campeche, Chiapas, Coahuila, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Ejemplar examinado. OAXACA: Dto. Cuicatlán: 16 km sureste de Santiago Dominguillo, carretera Tehuacán-Oaxaca, *Chiang et al. 1792* (MEXU).

Hábitat. Bosque tropical caducifolio. En elevaciones de 1400 m.

Fenología. Fértil en agosto.

Anemia tomentosa (Sav.) Sw. var. ***mexicana*** (C.Presl) Mickel, Iowa State Coll. J. Sci. 36: 427. 1962. *Anemia fulva* (Cav.) Sw. γ *mexicana* C.Presl, Suppl. Tent. Pterid. 84. 1845, basado en *A. flexuosa* var.? (sic) *anthriscifolia sensu* Kunze, Linnaea 18: 308. 1844. TIPO: MÉXICO. Sin localidad in regione subtropica Mexico orientalis, pl. mex. exs. *F.E. Leibold s.n.,* s.f. (holotipo: LZ, destruido).

Anemia distans Fée, Mém. Foug. 9: 41. 1857. TIPO. MÉXICO. Oaxaca: Talea, *H.G. Galeotti 6567bis*, s.f. (holotipo: BR).

Hierbas terrestres. **Rizomas** cortos, postrados, 6.0-7.0 mm diámetro, tricomas anaranjados. **Hojas** hemidimorfas, erectas, 9.0-39.0 cm largo; **pecíolos** 1/2-2/3 del largo de la hoja, 0.9-2.2 mm diámetro, amarillentos a pardo claros, hirsutos; **láminas** 2-pinnadas a 2-pinnado-pinnatífidas, 4.6-10.0 cm ancho, deltado-ovadas, hirsutas en ambos lados, cartáceas a semicoriáceas, catádromas; **pinnas estériles** 6-13 pares, opuestas a semiopuestas; **pínnulas** angostamente adnatas, ovadas, con segmentos agudos; **venas** libres; **pinnas fértiles** remotas o proximales en la base del primer par de pinnas estériles, casi iguales en longitud a la lámina estéril; **esporas** estriadas, crestas lisas y cercanas entre sí.

Distribución. Antillas, Colombia, Venezuela y México. En México se ha registrado en los estados de Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco, México, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

Ejemplares examinados. OAXACA: Dto. Cuicatlán: 3.8 km sur de San José El Chilar, *Abascal et al. 138* (MEXU); Cerro El Copalillo, 2.6 km al suroeste de San José del Chilar, *Cruz-Espinosa* y *San Pedro 1419* (MEXU); Barranca del Ciruelo, 1.7 suroeste de San José del Chilar, *Cruz-Espinosa* y *San Pedro 1465* (MEXU). **Dto. Huajuapam:** km 376 on hwy 190 between Huajuapam de León-Villa Tamazulapan del Progreso, *Molseed 536* (MEXU).

Hábitat. Bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo. En elevaciones de 730-2000 m.

Fenología. Fértil de agosto a octubre.

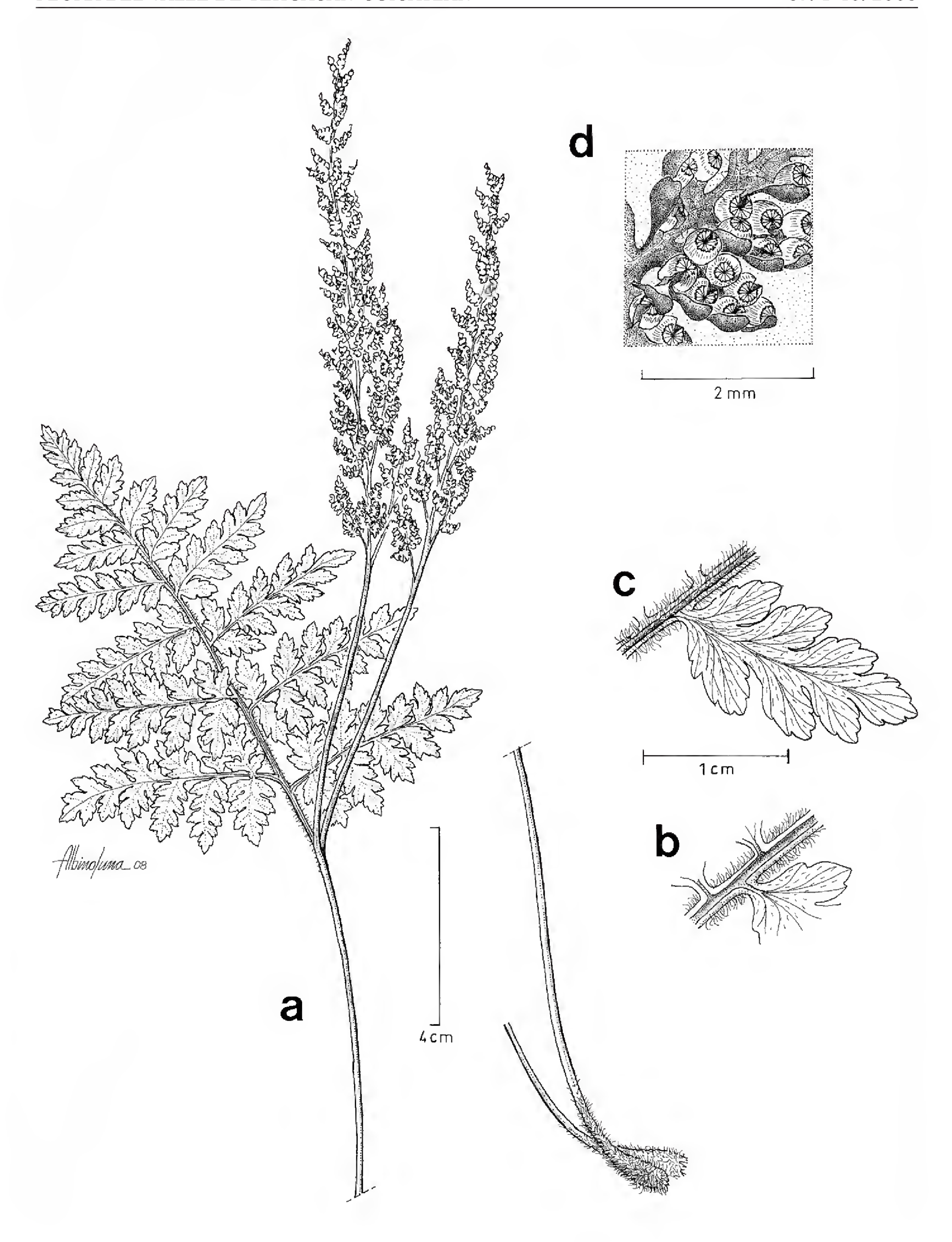
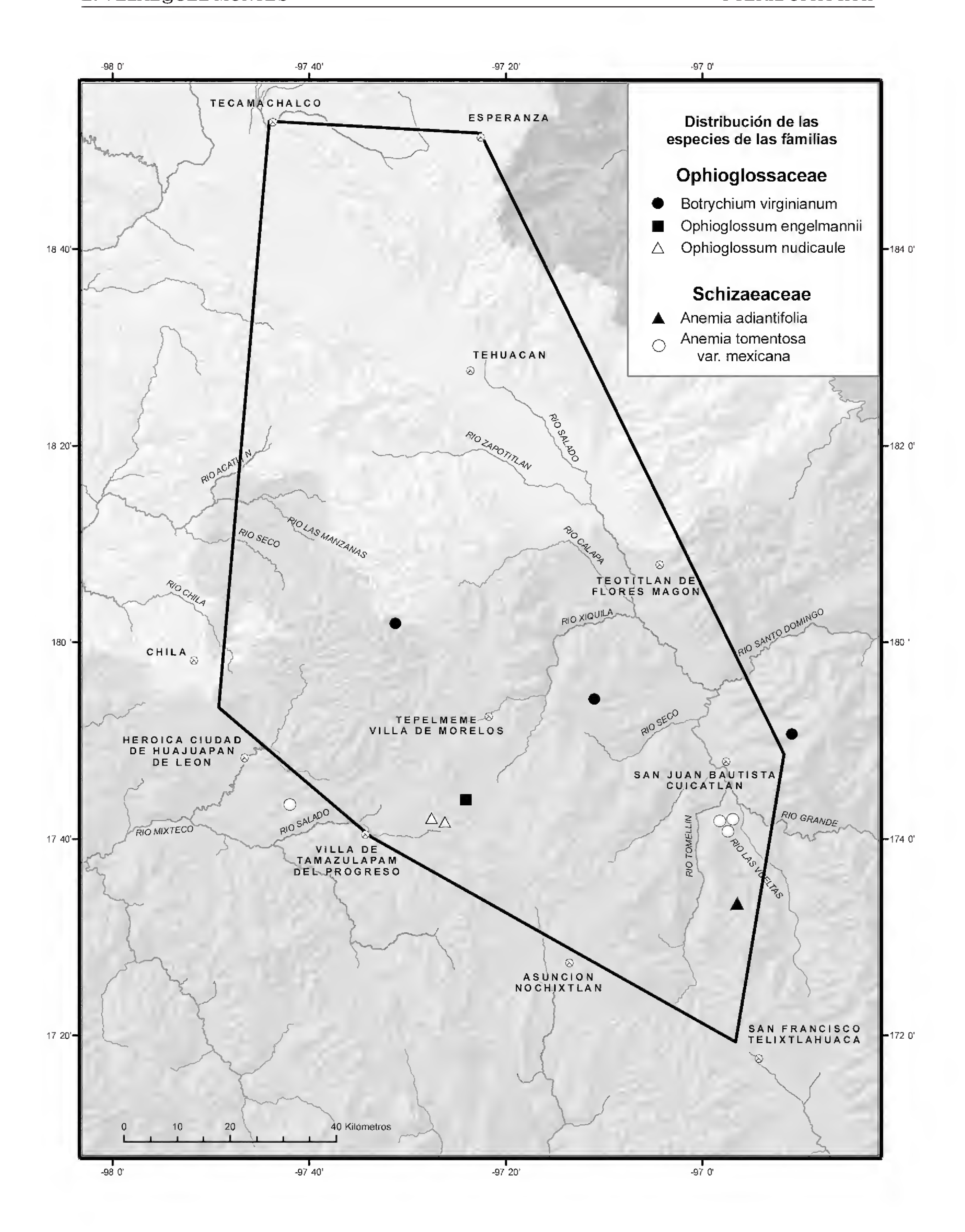
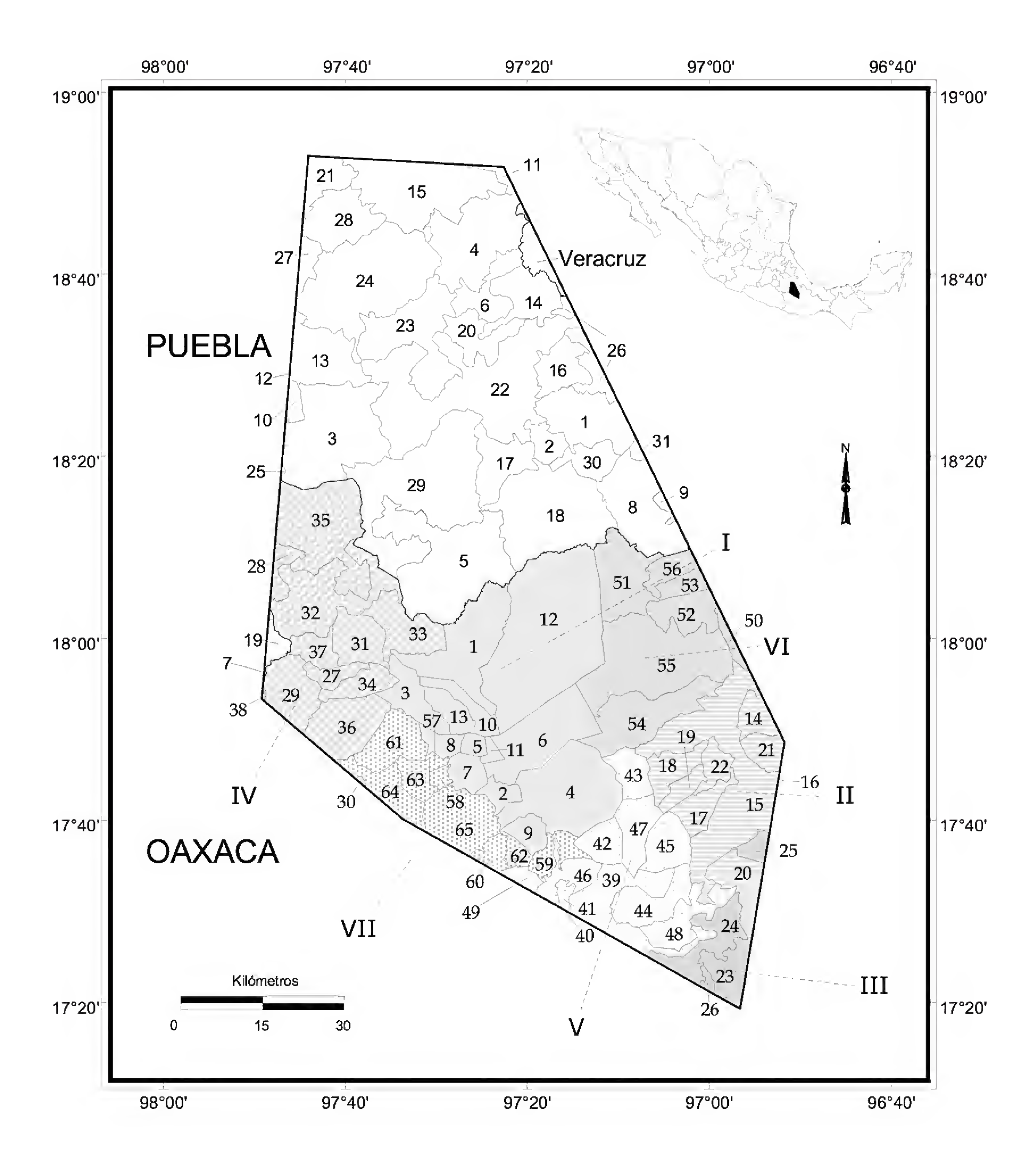


Fig. 9. *Anemia tomentosa* var. *mexicana*. -a. Vista parcial de la planta mostrando la región fértil y la estéril. -b. Detalle de la base de un segmento y el raquis en vista adaxial. -c. Detalle de un segmento y el raquis en vista abaxial. -d. Detalle de la región fértil mostrando los esporangios.


Distribución de las especies de las familias
Ophioglossaceae
Botrychium virginianum
Ophioglossum engelmannii
Ophioglossum nudicaule
Schizaeaceae
Anemia adiantifolia
Anemia tomentosa var. mexicana
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACAN
RIO SALADO
RIO ZAPOTITLAN
RIO ACATLAN
RIO LAS MANZANAS
RIO SECO
RIO CALAPA
TEOTITLAN DE FLORES MAGON
RIO CHILA
RIO XIQUILA
RIO SANTO DOMINGO
CHILA
TEPELMEME VILLA DE MORELOS
RIO SECO
HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEON
SAN JUAN BAUTISTA CUICATLAN
RIO GRANDE
RIO MIXTECO
RIO SALADO
VILLA DE TAMAZULAPAM DEL PROGRESO
RIO TOMELLIN
RIO LAS VUELTAS
ASUNCION NOCHIXTLAN
SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA
0 10 20 40 Kilometros
-98 0'
-97 40'
-97 20'
-97 0'
18 40'
18 20'
180 '
17 40'
17 20'
184 0'
182 0'
180 '
174 0'
172 0'

ÍNDICE ALFABÉTICO DE NOMBRES CIENTÍFICOS


98°00'
97°40'
97°20'
97°00'
96°40'
19°00'
18°40'
18°20'
18°00'
17°40'
17°20'
PUEBLA
OAXACA
Veracruz
I
II
III
IV
V
VI
VII
Kilómetros
0
15
30
N

OAXACA

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
I Coixtlahuaca	Concepción Buenavista	1
	San Cristóbal Suchixtlahuaca	2
	San Francisco Teopan	3
	San Juan Bautista Coixtlahuaca	4
	San Mateo Tlapiltepec	5
	San Miguel Tequixtepec	6
	San Miguel Tulancingo	7
	Santa Magdalena Jicotlán	8
	Santa María Nativitas	9
	Santiago Ihuitlán Plumas	10
	Santiago Tepetlapa	11
	Tepelmeme Villa de Morelos	12
	Tlacotepec Plumas	13
II Cuicatlán	Concepción Pápalo	14
	San Juan Bautista Cuicatlán	15
	San Juan Tepeuxila	16
	San Pedro Jaltepetongo	17
	San Pedro Jocotipac	18
	Santa María Texcatitlán	19
	Santiago Nacaltepec	20
	Santos Reyes Pápalo	21
	Valerio Trujano	22
III Etla	San Francisco Telixtlahuaca	23
	San Jerónimo Sosola	24
	San Juan Bautista Atatlahuaca	25
	Santiago Tenango	26
IV Huajuapam	Asunción Cuyotepeji	27
	Cosoltepec	28
	Ciudad de Huajuapam de Léon	29
	San Andrés Dinicuiti	30
	San Juan Bautista Suchitepec	31
	San Pedro y San Pablo Tequixtepec	32
	Santa Catarina Zapoquila	33
	Santa María Camotlán	34
	Santiago Chazumba	35
	Santiago Huajolotitlán	36
	Santiago Miltepec	37
	Zapotitlán Palmas	38

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
V Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	39
	San Andrés Sinaxtla	40
	San Juan Yucuita	41
	San Miguel Chicaua	42
	San Miguel Huautla	43
	San Pedro Coxcaltepec Cántaros	44
	Santa María Apazco	45
	Santa María Chachoapan	46
	Santiago Apoala	47
	Santiago Huauclilla	48
	Santo Domingo Yanhuitlán	49
VI Teotitlán	Mazatlán Villa de Flores	50
	San Antonio Nanahuatipam	51
	San Juan de Los Cues	52
	San Martín Toxpalan	53
	Santa María Ixcatlán	54
	Santa María Tecomavaca	55
	Teotitlán de Flores Magón	56
VII Teposcolula	La Trinidad Vista Hermosa	57
	San Antonio Acutla	58
	San Bartolo Soyaltepec	59
	San Juan Teposcolula	60
	San Pedro Nopala	61
	Santo Domingo Tonaltepec	62
	Teotongo	63
	Villa de Tamazulapam del Progreso	64
	Villa Tejupam de la Unión	65

PUEBLA

MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO	No.
Ajalpan	1	San Gabriel Chilac	17
Altepexi	2	San José Miahuatlán	18
Atexcal	3	San Miguel Ixitlán	19
Cañada Morelos	4	Santiago Miahuatlán	20
Caltepec	5	Tecamachalco	21
Chapulco	6	Tehuacán	22
Chila	7	Tepanco de López	23
Coxcatlán	8	Tlacotepec de Benito Juárez	24
Coyomeapan	9	Totoltepec de Guerrero	25
Coyotepec	10	Vicente Guerrero	26
Esperanza	11	Xochitlán Todos Santos	27
Ixcaquixtla	12	Yehualtepec	28
Juan N. Méndez	13	Zapotitlán	29
Nicolás Bravo	14	Zinacatepec	30
Palmar de Bravo	15	Zoquitlán	31
San Antonio Cañada	16		

Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 67. Pteridophyta II, se terminó de imprimir en el mes de agosto de 2009, en los talleres de S y G editores, Cuapinol 52, Col. Pedregal de Santo Domingo, 04369 México, D.F. arturosyg@cablevision.net.mx. Se tiraron 300 ejemplares sobre papel bond de 90 grs. y las cubiertas en cartulina reciclada concept de 220 grs., el cuidado de la edición estuvo a cargo de los editores.

FASCÍCULOS PUBLICADOS *

* Por orden alfabético de familia


ISBN 978-607-02-0633-7